This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

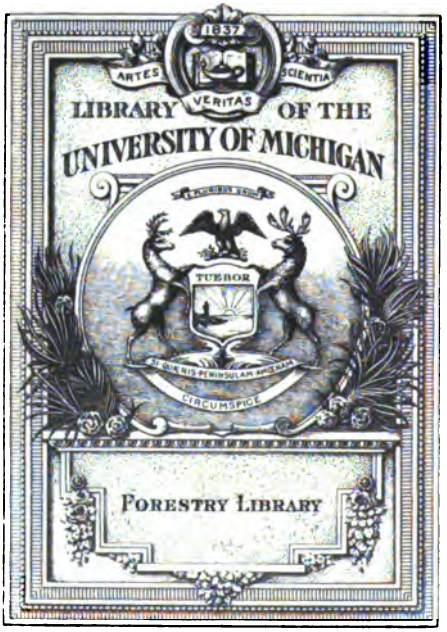
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

a39015 00001456 6b

Digitized by Google



Digitized by Google

SD
491
.J4
J3
V.

Digitized by Google

Digitized by Google

MIKROGRAPHIE DES HOLZES

DER

AUF JAVA VORKOMMENDEN BAUMARTEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

MIKROGRAPHIE DES HOLZES

DER AUF JAVA VORKOMMENDEN BAUMARTEN,

IM AUFTRAGE DES KOLONIAL-MINISTERIUMS,

UNTER LEITUNG VON

Dr. J. W. MOLL,

PROFESSOR DER BOTANIK AN DER UNIVERSITÄT GRONINGEN,

BEARBEITET VON

H. H. JANSSONIUS,

IM ANSCHLUSZ AN »ADDITAMENTA AD COGNITIONEM FLORAE ARBOREAE JAVANICAE, AUCTORIBUS S. H. KOORDERS ET TH. VALETON", (MEDEDEELINGEN UIT 'S LANDS PLANTENTUIN), PUBLIKATION DES DEPARTEMENTS FÜR LANDWIRTSCHAFT IN BUITENZORG.

DRITTER BAND.

Calyciflorae.

Mit Figuren im Texte.

BUCHHANDLUNG UND DRUCKEREI
VORMALS
E. J. BRILL. — LEIDEN.
1914.

Digitized by Google

Digitized by Google

Forestry
Mich.
12-20-29
1934-9

CALYCIFLORAE.

Familie XXXII.

CONNARACEAE.

Aus dieser Familie wurde nur eine Species untersucht; in KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 59 dieselbe Species ausführlich beschrieben.

ELLIPANTHUS.

Durand No. 1577.

330. 1. **ELLIPANTHUS KINGII,**
Boerl. et Koord. in Ic. Bogor. t. 18.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 61. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 108 (*E. Helferi*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 287. Axenstruktur. ENGLER u. PRANTL. III, 3. 1894. 62 (einige allgem. Merkm. der Fam.). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 227 (*E. Griffithii*). RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bulletin of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 134 (*E. Griffithii*). Er gibt an daß breite und schmale Markstrahlen vorkommen, während es bei der von mir untersuchten Species nur schmale Markstrahlen gibt.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet 2036a, August 1891, (*9884β*, 32795*β*, 13285*β*, 3242*β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Die Blöckchen gezeichnet 2105f, i. J. 1892, (*5268β*) und gezeich-

Digitized by Google

net 2157f, i. J. 1892, (*5294β*, 38616*β*, 24022*β*), beide von M. Java und mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 145.

Zuwachszonen fehlend. Gefäße bisweilen zonenweise verschieden reichlich, sonst gleichmäßig verteilt;

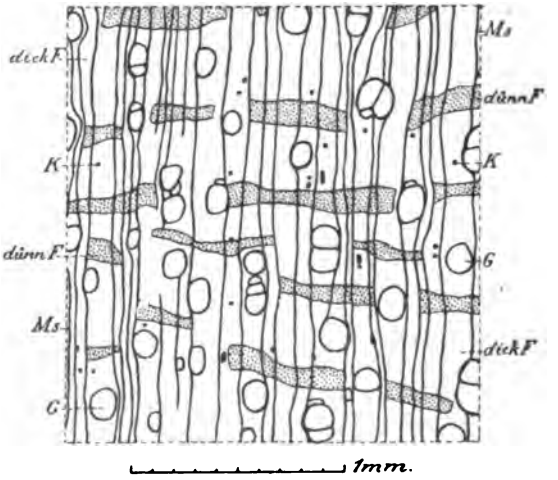


Fig. **145.** *Ellipanthus Kingii.*
Blöckchen 9884*β*. Querschnitt.
G Gefäße; dickF dickwandigere gefächerte Libriformfasern; dünnF dünnwandigere gefächerte Libriformfasern; K Kristallzellen; Ms Markstrahlen.

7 bis 20 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen nicht reichlich, relativ am zahlreichsten wo die Gefäße am reichlichsten vorkommen; fast immer aus 2 bis einigen radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Gefäße fast immer

Digitized by Google

auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend, übrigens an die dickwandigeren gefächerten Libriformfasern. Gefächerte Libriformfasern in zwei Arten. Die eine Art dickwandiger und die Fasern ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Diese Fasern die Grundmasse des Holzes bildend, regelmäßig in radialen Reihen. Die andere Art tangentiale Schichten bildend. Die Schichten in tangentialer Richtung oft etwas geschlängelt verlaufend, oft unterbrochen, oft blind endigend, in tangentialer Richtung gewöhnlich kurz. Diese Schichten 6 bis 25, im Blöckchen gezeichnet 5268β nicht mehr als 15 Schichten der dickwandigeren Libriformfasern voneinander entfernt; in radialer Richtung 4 bis 7, oft 4 und 5 Elemente dick. Die Fasern in diesen Schichten in radialen Reihen, denen der anderen gefächerten Libriformfasern entsprechend. Die dünnwandigeren Fasern niemals an Gefäße grenzend, bei im Verlauf der Schichten liegenden Gefäßen die Schichten unterbrochen und die Gefäße von 1 bis einigen Schichten dickwandigerer Fasern umgeben, man vergleiche Fig. 145. Holzparenchym in den beiden Blöckchen mit Bast fehlend; in dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen sehr spärlich, nur zwischen den dickwandigeren gefächerten Libriformfasern zerstreut, nicht an Gefäße grenzend. Jede vorhandene Faser in ungefähr 25 bis 30 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Diese Fasern ziemlich oft stumpf endigend wo sie an Markstrahlen grenzen. Einmal sah ich auf einem Tangentialschnitt einige längeren Holzparenchymzellen ohne Kristalle an ein Gefäß grenzen. Markstrahlen 1- und 2-, gewöhnlich 1-schichtig; 1 bis 20, gewöhnlich 8 bis 10 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 5268β weniger hoch, gewöhnlich 4 bis 6 Zellen. Seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10, sehr oft 2 bis 4 Libriformfaserreihen. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Reihe bisweilen aufrechten Zellen ähnlich und in einzelnen Fällen aufrecht. Diese aufrechten Zellen bisweilen konjugiert.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—160 μ,

Digitized by Google

T. 40—110 μ; die der Gruppen R. 35—140 μ, T. 40—135 μ; die Gefäßglieder L. 150—500 μ. Wo die Gefäße spärlicher vorhanden sind, die Querdurchmesser kleiner als sonst. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände wenig schief geneigt, oder der obere oder untere Teil oder beide sehr schief geneigt und der andere größere Teil wenig schief geneigt. Die wenig schief geneigten Teile rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die schiefer geneigten Teile der Querwände gewöhnlich mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 3 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas bläulich; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; die Höfe durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, rund oder elliptisch oder 5-bis 7- oft 6-eckig mit stark abgerundeten Ecken, oft etwas in die Quere gezogen, z. B. 8 μ in Durchmesser oder 8 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — die Tüpfel fehlend wo sie an Libriformfasern grenzen; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln, ebensoreichlich wie die zweiseitigen Hoftüpfel, wo sie an Markstrahlzellen grenzen; die einfachen Tüpfel viel reichlicher als die einseitigen Hoftüpfel; die Höfe der einseitigen Hoftüpfel und deren einfachen Tüpfel ungefähr von derselben Form und Größe wie die Höfe der zweiseitigen; die Kanäle der einseitigen Hoftüpfel oft ziemlich weit bis sehr weit, spaltenförmig. Bei den Blöckchen gezeichnet 5268β und 5294β die Innenseite der Gefäßwände oft, zumal bei den engeren Gefäßen, mit sehr feinen spiraligen bisweilen verzweigten Verdickungsleisten; bei dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen diese Verdickungsleisten nur in den Enden der Glieder, ober- und unterhalb der Perforierungen, bisweilen vorhanden.

II. *Dickwandigere gefächerte Libriformfasern.* R. 12—25 μ, T. 18—25 μ, L. 600—1000 μ; die Querwände 110—140 μ voneinander entfernt. Die Fasern 4- bis 8-seitig, mit ziemlich langen gut zugespitzten Enden; die

Digitized by Google

Enden bisweilen stumpf oder rechteckig umgebogen wo sie an Markstrahlen grenzen. Wände dick 2 bis $2^1/_2$ μ, in den Blöckchen mit Bast und zumal im Blöckchen gezeichnet 5268β die Wände etwas dicker, dadurch die beiden Arten von Libriformfasern leichter zu unterscheiden; verholzt, zumal die Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten grünlich blau; — mit zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen; die Tüpfel nur auf den Radialwänden; — mit zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Kristallzellen und an Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel auf den Libriformfasern wie diejenigen wo zwei Libriformfasern aneinander grenzen. Intercellularräume fehlend. Inhalt: in sehr einzelnen Fasern einige Stärkekörner, gewöhnlich den Querwänden anliegend; in den Blöckchen mit Bast die Körner viel reichlicher aber deutlich kleiner als die der anderen Libriformfasern. In einzelnen Fasern eine feinkörnige farblose Masse oder nur äußerst wenig gelbe oder gelbbraune Masse.

III. *Dünnwandigere gefächerte Libriformfasern.* R. 15—25 μ, T. 15—22 μ, L. 400—550 μ; die Querwände 85—120 μ voneinander entfernt. Die Fasern 4- bis 8-seitig, mit kurzen nur wenig zugespitzten Enden. Wände dick $1^1/_2$ bis 2 μ, in den Blöckchen mit Bast nicht dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten grünlich blau; — die Tüpfelung hier ungefähr wie bei den anderen Libriformfasern. Intercellularräume überall vorhanden wo sie aneinander, an dickwandigere gefächerte Libriformfasern und an Markstrahlzellen grenzen; die Intercellularräume oft ziemlich groß, die größten z. B. 10 auf 10 μ. Inhalt: in ziemlich vielen Fächern einige Stärkekörner; in den Blöckchen mit Bast die Körner viel reichlicher, größer, einfach und 2- oder 3-adelphisch. In einzelnen Fasern sehr spärliche bis sehr reichliche gelbbraune Masse.

IV. *Holzparenchymzellen.* Die Kristallzellen R. 12—18 μ, T. 10—20 μ, L. 10—30, gewöhnlich 12—16 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 1 μ; verholzt; — mit einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen, man

Digitized by Google

sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander und an Markstrahlzellen grenzen. Zellinhalt: in jeder Zelle ein Einzelkristall in einer mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; die Einzelkristalle bisweilen durchlöchert.

Die einzelnen an Gefäße grenzenden Zellen ohne Kristalle, man vergleiche die Topographie, L. 40—70 μ. Auf den Wänden wo sie an Gefäße grenzen einseitige Hoftüpfel.

V. *Markstrahlzellen.*

1 *Liegende.* R. 35—120 μ, T. 8—15 μ, L. 10—25 μ; die aufrechten ähnlichen R. 30—60 μ, L. 25—30 μ; die an dünnwandigere gefächerte Libriformfasern grenzenden Zellen oft etwas breiter und bisweilen auch in radialer Richtung etwas kürzer als sonst. 4- bis 8-, sehr oft 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick höchstens 1 μ, die tangentialen oft etwas dicker, verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander und an Kristallzellen grenzen; die einfachen Tüpfel auf den Querwänden unregelmäßig verteilt und verschieden groß, auf den Radialwänden bisweilen einige ziemlich großen einfachen Tüpfel auf die Intercellularräume zwischen den gefächerten Libriformfasern zweiter Art und den Markstrahlzellen hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wo sie aneinander, an beide Arten von gefächerten Libriformfasern und an Kristallzellen grenzen; in der Längsrichtung vorhanden wo sie an gefächerte Libriformfasern zweiter Art grenzen. Zellinhalt: ziemlich oft einige kleinen Stärkekörner; gewöhnlich rotbraune Masse, zumal den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 12—40 μ, T. 25—80 μ. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

Digitized by Google

Familie XXXIII.

LEGUMINOSAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 52 (*Papilionaceae*); 1 (*Caesalpinieae*); Pars I. 1894. 265 (*Leguminosae*); 273 (*Mimoseae*). HALLIER. *Aedemone mirabilis* Kotschy. Bot. Ztg. Jhrg. 17. 1859. 153 und Bot. Ztg. Jhrg. 22. 1864. 93. Hier der Bau dieses Holzes noch verglichen mit dem des Holzes von *Aeschynomene paludosa*, *A. aspera* und *Amerimnum* P. Browne. Das Holz von *Aedemone mirabilis* auch noch ausführlich untersucht von DE BARY. Vergl. Anat. 1877. 514. CHALON. Anat. comparée d. tiges ligneuses dicotylées. Deuxième Mémoire. Bull. d. l. Soc. royale de Bot. de Belgique. T. VII. No. 2. 1868. S. 14 des Separatabdruckes. SANIO. Anat. d. gemeinen Kiefer. Pringsheims Jährb. Bd. IX. 1873—1874. 123. VOGL. Ueber den Bau des Holzes von *Ferreira spectabilis* und die Bildungsweise des sogenannten Angelin-pedraharzes. Pringsheims Jahrb. Bd. IX. 1873—1874. 277. BRANDIS. Forest Flora. 1874.130—189. POSTHUMUS. Anat. onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No 12. MOELLER. Vergl. Anat. des Holzes. Denksch. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 407—420. MORI. Sulla struttura del fusto dell' *Erythrina Crista-Galli*. Nuovo Giornale Botanico Italiano. Vol. X. 1878. 40. MOELLER. *Aeschynomene aspera*. Willd. Bot. Ztg. Jhrg. 37. 1879. 720. Hier auch noch *Aedemone mirabilis* Kotschy und andere *Aeschynomene*arten besprochen. JAENSCH. Ueber den inneren Bau und die sonstigen Eigentümlichkeiten des *Ambatsch* (*Herminiera Elaphroxylon* G P. R. s. *Aedemone mirabilis* Kotschy) usw. Diss. Breslau. 1883. 19. KRAH. Ueber die Verteilung der par. Elemente im Xylem und Phloem der dikot. Laubbäume. Diss. Berlin. 1883. v. HÖHNEL. Ueber stockwerkartig aufgebaute Holzkörper. Ber. Wiener

Digitized by Google

Akad. Bd. 89. Abth. I. 1884. 32. Dasselbe aber abgekürzt auch in Ber. d. d. bot. Ges. Bd. II 1884. 1 JAENSCH. Anat einiger *Leg.* Hölzer. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. II. 1884. 268. MEZGER. Beitrag zur anat. und chemischen Kenntniss d. Holzes der *Eperua falcata.* Diss. Erlangen. 1884. 7. Dasselbe auch in Archiv d. Pharmacie. SARGENT. The Woods of the United States. 1885. 26—34. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 108. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 309 *(Papilionaceae)*; 326 *(Caesalpinieae)*; 337 *(Mimoseae)* und SOLEREDER. Ergänzungsband. 1908. 119 und 122. SAUPE. Der anat. Bau des Holzes der *Leguminosen* und sein syst Werth. Flora. Jhrg. 70. 1887. 259. GNENTZSCH. Ueber radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 312. 313. 314. 329. 330. 333 u. 334. MOLISCH. Zur Kenntniss d. Thyllen usw. Ber. Wiener Akad. Bd. XCVII. I Abth. 1888. 286 (*Robinia Pseudacacia* u *Amorpha*) MÜLLER. Atlas der Holzstructur. 1888. 83. PRAEL. Vergl Unters. über Schutz- und Kern-Holz der Laubbäume Pringsheims Jahrbücher. Bd. 19. 1888. 11—27. RHEIN. Beitr. zur Anat. der *Caesalpiniaceen.* Diss. Kiel. 1888. 10 (*Copaifera officinalis*). STRASBURGER. Leitungsbahnen. 1891. 166—200. BENGT JÖNSSON. Siebähnliche Poren in den trachealen Xylemelementen der Phanerogamen, hauptsächlich der *Leguminosen.* Ber. d. d. bot. Ges. Bd X. 1892. 494. GUIGNARD. L'appareil sécréteur des *Copaifera.* Bull. d. l. Soc. bot. de France. T. 39. 1892. 239. DEBOLD. Beiträge z. anat. Charakteristik d. *Phaseoleen.* Diss. München. 1892. 22 (einige allgemeinen Merkmale der *Phaseoleae*). DELLIEN. Ueber die syst. Bedeutung der anat. Charaktere der *Caesalpinieen.* Diss. Erlangen. 1892. 16 (einige allgemeinen Merkmale der *C.*) KÖPFF. Ueber die anat Charaktere der *Dalbergieen*, *Sophoreen* und *Schwartzieen.* Diss. Erlangen. 1892. 19 (einige allgemeinen Merkmale). HEIDEN. Anat. Characteristic d. *Combretaceen.* Diss. Erlangen. 1893. 16 (Siebtüpfelstruktur). VOGELSBERGER. Ueber die syst. Bedeutung d. anat. Charaktere d. *Hedysareen.* Diss. Erlangen. 1893. 14 (all-

Digitized by Google

gemeines über die Holzstruktur und im speziellen Teil die bezüglichen Angaben bei jedem Genus). WEYLAND. Beiträge z. anat. Characteristik d. *Galegeen*. Diss. München. 1893. 26 (allgemeine Merkmale d. *Galegeae*). Dasselbe als Appendix No. III du Bull. de l'Herbier Boissier, Vol. 1. No. 7. BURGERSTEIN. Anat. d. Holzes von *Albizzia moluccana*. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XII. 1894. 170. BURGERSTEIN. Zur Anat. d. *Albizzia*holzes. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XII. 1894. 267. COESTER. Ueber die anat. Charactere der *Mimoseen*. Diss. Erlangen. 1894. 41 (einige allgemeinen Merkmale der *M.*). ENGLER u. PRANTL. III, 3. 1894. 78. MATHIEU-FLICHE. Flore Forestière. 1897. 86 (*Papilionacées*) REICHE. Zur Kenntniss der Lebensthätigkeit einiger chilenischen Holzgewächse. Pringsheims Jahrbücher. Bd. 30. 1897. 85 (*Psoralea glandulosa*). URSPRUNG. Anat. u Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 13 (*Albizzia Lebbek*); 15 (*Afzelia bijuga*) und S. 16—20 der Tabellen; das in den Tabellen mitgeteilte entlehnt an verschiedenen Schriftstellern. HILL. On the anatomy of the stem of *Dalbergia paniculata*, Roxb. Annals of Botany. Vol. XV. 1901. 183. PETERSEN. Diagnostisk Vedanatomi. 1901. 65—68. PRENGER. Syst.-anat. Unters. von Blatt u. Achse bei den *Podalyrieen*-Gattungen usw. Diss. Erlangen. 1901. 18 (Zusammenfassung über die Anatomie des Holzes der untersuchten Species). RAUTH. Beiträge z. vergl. Anat. einiger *Genisteen*-Gattungen. Diss. Erlangen. 1901. 19 u. 20 (Zusammenfassung über die Anatomie des Holzes der untersuchten Species). W. SCHULZE. Beiträge z. vergl. Anat. der *Genisteen*-Gattungen *Genista, Adenocarpus* u. *Calycotome*. Diss. Erlangen. 1901. 15 (Zusammenfassung über die Anatomie des Holzes der unters. Species). WINKLER. Beiträge z. vergl. Anat. der Gattungen *Crotalaria* u. *Priorityropis*. Diss. Erlangen 1901. 11 u. 20 (Zusammenfassung über die Anatomie des Holzes der unters. Species). HÜHNER. Vergl. Unters. über die Blatt- u. Achsenstructur einiger australischer *Podalyrieen*-Gattungen. Beih. Bot. Centrbl. Bd. XI. 1901/02. 154 (Zusammenfassung der Anat. des Holzes d. unters. Species). Dasselbe als Diss. Erlangen. 1901. SCHROEDER. Anat.

Digitized by Google

Unters. d. Blattes u. der Achse bei den *Liparieae* u. *Rossiaeae*. Beih. Bot. Centrlbl. Bd. XI. 1901/02. 378 (Zusammenfassung der Anat. d. Holzes d. unters. Species). Dasselbe als Diss. Erlangen. 1902. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 227—310. GUIGNARD. Les *Daniellia* et leur appareil sécréteur. Journ. d. Bot. T. XVI. 1902. 69. RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 135—144. STRASBURGER. Bot Practicum. 1902. 248 (*Robinia Pseud-Acacia*). STREICHER. Beitr. z. vergl. Anat. der *Vicieen*. Beih. Bot. Centrbl. Bd. XII. 1902. 490 (*Abrus precatorius* u. *Cicer tragacanthoides*). Dasselbe als Diss. Erlangen. 1902. BARGAGLI-PETRUCCI. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. BECCARI. Malphighia. Vol. XVII. 1903.22—34. QUANJER. Bijdr. tot de kennis van den anat. bouw van geneeskrachtige planten. Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Verz. 3. Deel V. 1903. 4 (*Pongamia glabra*) u. 26 (*Derris elliptica*). STONE. The Timbers of Commerce. 1904. 59—101. URSPRUNG. Zur Periodicität d. Dickenwachstums in den Tropen. Bot. Ztg. Jhrg. 62. 1904. 203 (*Poinciana regia*), 208 (*Albizzia moluccana*). VADAS. Beiträge z. Anat. d. Robinienholzes. Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft. Jhrg. 3. 1905. 303. BRANDIS. Indian Trees. 1906. 214—277. PERROT et GÉRARD. Recherches sur les bois de diff. espèces de Légumineuses africaines 1907. Dasselbe als Diss. Paris. 1907 von GÉRARD. Ein Teil desselben in Bull. d. l. Soc. bot. de France. T. 54. 1907. 1. BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. 1908. 475—480. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 457—472. MARTIN-LAVIGNE. Les Bois de la Guyane. Diss. Paris. 1909. 96—115. JANSSONIUS u. MOLL. Der anat. Bau des Holzes der Pfropfhybride *Cytisus Adami* und ihrer Komponente. Rec. d. Travaux bot. Néerl. Vol VIII. 1911. 333; auf S. 337 hier die übrige Literatur erwähnt. BURGERSTEIN. Anat. Unters. argentinischer Hölzer d. k. k. naturh. Hofmuseums in Wien. Annalen d. k. k. Naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 14.

Digitized by Google

Material. Hunderd und achtzehn Muster von 49 Species und 4 Varietäten aus 26 Genera. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 273 und Pars II. 1895. 1 ausführlich beschrieben 47 Species und 5 Varietäten aus 25 Genera und kurz beschrieben, weil nur kultiviert auf Java vorkommend, 37 Species und 1 Varietät aus 25 Genera. Von 11 dieser letzteren Genera kommen auf Java auch Species wild wachsend vor. Die ausführlich beschriebenen Species habe ich fast alle untersucht; von allen ausführlich beschriebenen Genera, mit Ausnahme von *Sophora*, habe ich Species untersucht. Untersucht wurden: 1. *Desmodium umbellatum*, 2. *Erythrina indica*, 3. *E. lithosperma*, 4. *E. lithosperma* var. *inermis*, 5. *E. lithosperma* var. *crassifolia*, 6. *E. microcarpa*, 7. *E. ovalifolia*, 8. *Butea frondosa*, 9. *Dalbergia latifolia*, 10. *Pterocarpus indicus*, 11. *P.* spec., 12. *Derris polyphylla*, 13. *Pongamia glabra*, 14. *Inocarpus edulis*, 15. *Peltophorum ferrugineum*, 16. *Acrocarpus fraxinifolius*, 17. *Cassia javanica*, 18. *C. Fistula*, 19. *C. timorensis*, 20. *C. siamea*, 21. *Dialium indum*, 22. *Bauhinia malabarica*, 23. *Pahudia javanica*, 24. *Afzelia bijuga*, 25. *Tamarindus indica*, 26. *Saraca declinata*, 27. *S. indica*, 28. *Crudia bantamensis*, 29. *Sindora sumatrana*, 30. *S. sumatrana* var. *javanica*, 31. *S. sumatrana* var. *stipulata*, 32. *Cynometra ramiflora*, 33. *Parkia biglobosa*, 34. *P. intermedia*, 35. *P. speciosa*, 36. *Adenanthera microsperma*, 37. *A. pavonina*, 38. *Dichrostachys cinerea*, 39. *Acacia leucophloea*, 40. *A. tomentosa*, 41. *Albizzia stipulata*, 42. *A. lebekkoides*, 43. *A. Lebbek*, 44. *A. procera*, 45 *A. tomentella*, 46. *A. montana*, 47. *Pithecolobium montanum*, 48. *P. moniliferum*, 49. *P. bigeminum*, 50. *P. fasciculatum*, 51. *P. Junghuhnianum*, 52. *P. rostratum*, 53. *P. fagifolium*.

Mikrographie.

Topographie. Splint- und Kernholz nur bei einem Teil der untersuchten Species gefunden. Splintholz gewöhnlich weiß oder schmutzig weiß; Kernholz sehr oft gelbbraun, rotbraun oder rot. Zuwachszonen fehlend bis sehr deutlich; dick 0.5 bis 30 mm. Zonengrenzen fast nicht zu sehen bis scharf. Die Querdurchmesser der

Digitized by Google

Gefäße, Libriformfasern, Holzparenchymfasern und Ersatzfasern in den Zuwachszonen oft von innen nach außen mehr oder weniger deutlich kleiner werdend oder eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen oder der inneren Zonengrenze genähert und das Minimum im äußeren Teile der Zuwachszonen mehr oder weniger kleiner als im inneren. Die Wände der Libriformfasern in den Zuwachszonen oft desto dicker je kleiner ihre Querdurchmesser. Bei vielen Species die später zu beschreibenden in tangentialer Richtung kürzeren Holzparenchymschichten im äußeren Teil der Zuwachszonen einander mehr genähert und länger in tangentialer Richtung. Bei mehreren Species, unter anderen bei allen *Caesalpinieae* mit Ausnahme von *Tamarindus indica*, eine Holzparenchymschicht auf den Zonengrenzen; gewöhnlich nicht aus zu machen ob sie die Zonengrenze enthält oder den innersten oder den äußersten Teil der Zuwachszone bildet. Markstrahlen auf den Zonengrenzen gewöhnlich breiter durch die größere Breite ihrer Zellen; gewöhnlich die Zellen hier auch kürzer in radialer Richtung. Stockwerkartiger Aufbau bei allen *Papilionaceae* und außerdem bei No. 351 *Dialium indum* und No. 352 *Bauhinia malabarica* vorhanden [1]). Die Gefäßglieder, Holzparenchymfasern, Ersatzfasern, Kristallfasern alle und bei den meisten Species auch die Markstrahlen alle oder teils deutlich etagenförmig angeordnet. Die Etagen hoch 120—250 μ. Ziemlich oft ein Markstrahl sich über 2 oder 3 Stockwerke erstreckend. Die Libriformfasern gewiß bei einigen, wahrscheinlich bei allen diesen Species etagenförmig angeordnet; bei vielen Species auf ihren radialen Seiten an den Stellen, den Grenzen der Stockwerke entsprechend, die Tüpfel viel

---

[1]) Auffallend ist daß PERROT et GERARD, Recherches sur les bois de diff. espèces de Legumineuses africaines, den stockwerkartigen Aufbau nur gefunden haben bei der Papilionacee *Pterocarpus erinaceus;* oben auf S. 123 sagen sie: Nous insistons sur ce fait car il est absolument caractéristique de ce genre parmi les bois que nous avons observés.

Digitized by Google

reichlicher vorhanden als sonst. Gefäße gewöhnlich ungefähr gleichmäßig verteilt; 1 bis 20 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen fast immer aus 2 bis einigen, gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten bei den *Erythrina*arten No. 332 bis 337 und bei No. 338 *Butea frondosa* nur selten an Markstrahlen grenzend; bei den anderen Species gewöhnlich immer oder fast immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens gewöhnlich ganz von Holzparenchym umgeben, nur bei einigen Species auch bisweilen an Libriformfasern grenzend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend, ausgenommen bei den *Erythrina*arten No. 332 bis 337, No. 338 *Butea frondosa* und No. 343 *Pongamia glabra;* hier das Holzparenchym die Grundmasse bildend. Einfache Libriformfasern bei den meisten Species das Libriform bildend. Gefächerte Libriformfasern bei No. 345 *Peltophorum ferrugineum*, den *Cassia*arten No. 347 bis 350, den *Albizzia*arten No. 371 bis 376, und den *Pithecolobium*arten No. 377 bis 383 das ganze Libriform oder einen kleineren oder größeren Teil des Libriforms bildend. Beide Arten von Libriformfasern oft mehr oder weniger deutlich in radialen Reihen. Bei mehreren Species der *Mimoseae* die an die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als sonst und mit Intercellularräumen. Bisweilen hier zwischen 2 Gefäßen eine Schicht solcher Fasern vorhanden [1]). Holzparenchym die Grundmasse des Holzes bildend bei den *Erythrina*arten No. 332 bis 337, No. 338 *Butea frondosa* und No. 343 *Pongamia glabra*;

[1]) Das gefächert sein der Libriformfasern ist in dieser Familie ein sehr eigentümliches Merkmal. Bei den genannten Genera mit mehreren Species habe ich das gefächert sein nicht bei allen Species gefunden und bei der einen Species ist oft die Zahl der gefächerten Libriformfasern viel größer als bei der anderen. Selbst zeigen die verschiedenen Blöckchen einer selben Species solche Unterschiede; bei *Albizzia Lebbek* ist das selbst bei zwei Blöckchen desselben Baumes der Fall.

Digitized by Google

dann die Libriformfasern tangentiale Schichten bildend; bei den anderen Species sehr verschieden reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Bei No. 331 *Desmodium umbellatum*, No. 351 *Dialium indum*, No. 352 *Bauhinia malabarica*, No. 358 *Crudia bantamensis* und No. 362 *Cynometra ramiflora* die metatrachealen Schichten sehr reichlich vorhanden. Diese Schichten regelmäßig abwechselnd mit Libriformfaserschichten von ungefähr derselben oder größerer Dicke; bisweilen Längsfalten zeigend; gewöhnlich nur selten unterbrochen oder blind endigend; bisweilen zwei, zumal wo ein Gefäß oder eine Gefäßgruppe vorhanden ist, durch eine radial laufende Schicht miteinander verbunden und selten zwei miteinander verschmelzend. Bei No. 339 *Dalbergia latifolia*, No. 340 *Pterocarpus indicus*, No. 341 *Pterocarpus* spec., No. 342 *Derris polyphylla*, No 344 *Inocarpus edulis* zahlreiche in tangentialer Richtung sich oft nicht weit erstreckende metatracheale Holzparenchymschichten vorhanden; diese Schichten im äußeren Teil der Zuwachszonen oft in tangentialer Richtung länger als im inneren Teil und oft Längsfalten zeigend. Diese beiden Arten von Holzparenchymschichten der Länge nach über große Strecken zu verfolgen Bei allen diesen Species die Gefäße immer teilweise oder ganz, und sehr oft ganz, in diesen Schichten liegend und deshalb das paratracheale Holzparenchym bei diesen Species spärlich vorhanden. Bei den übrigen hier noch nicht genannten Species das paratracheale und das metatracheale, ganz oder teils, unmerklich ineinander übergehend. Bei diesen Species alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen, und in dieser Richtung gewöhnlich kurzen, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Schichten ganz oder fast ganz eingebettet. Jede Holzparenchymschicht fast niemals bis ziemlich oft mehr als ein Gefäß oder eine Gefäßgruppe enthaltend; auf Querschnitten oft schief zu der Tangentialebene geneigt. Außer diesen Holzparenchymschichten bei den *Caesalpinieae* mit Ausnahme von *Tamarindus indica* und bei einigen Species der *Mimoseae* noch andere

Digitized by Google

in tangentialer Richtung langen, gewöhnlich nur selten unterbrochenen metatrachealen Holzparenchymschichten vorhanden. Bei den Species der *Mimoseae* gewöhnlich nur auf den Zonengrenzen vorhanden; bei den anderen Species ziemlich oft zu zweien oder mehreren einander genähert. Diese Schichten gewöhnlich nicht blind endigend; sehr oft keine Längsfalten zeigend. In einzelnen Fällen zwei solche Schichten miteinander verschmelzend. In allen Holzparenchymschichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute fehlend bis ziemlich reichlich; gewöhnlich den Markstrahlen entlang, der Ober- und Unterseite von Markstrahlen sich anschließend und in der Nähe von Holzparenchymschichten. Das Holzparenchym bei allen *Erythrina*arten, ausgenommen No. 336 *E. microcarpa* und bei No. 338 *Butea frondosa* größtenteils aus Ersatzfasern bestehend; bei den anderen *Papilionaceae* größtenteils aus Holzparenchymfasern und ein kleiner Teil aus Ersatzfasern; bei den *Caesalpinieae* ganz aus Holzparenchymfasern; bei den *Mimoseae* größtenteils aus Holzparenchymfasern und ein sehr kleiner Teil aus Ersatzfasern; diese letzten Ersatzfasern gewöhnlich an den äußeren Flächen der Holzparenchymschichten und oft auch zwischen den Libriformfasern zerstreut. Die nicht kristallführenden und die nicht unmittelbar an Gefäße grenzenden Holzparenchymfasern fast immer aus 2 bis 4 Zellen bestehend; bei den *Papilionaceae* immer aus 2, bei den *Caesalpinieae* gewöhnlich aus 4, bei den *Mimoseae* aus 2 bis 4. Bei fast allen Species auf den Grenzen von Holzparenchym und Libriformfasern spärliche bis reichliche Holzparenchymfasern vorhanden teils oder ganz in kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Bei den *Papilionaceae* nicht mehr als 11 Kristallzellen pro Faser, bei den anderen die Zahl größer. Auch das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym gewöhnlich mehr oder weniger aus solchen Kristallfasern bestehend. Harzgänge nur vorhanden bei No 359 *Sindora sumatrana* und den beiden Varietäten. Markstrahlen seitlich 1 bis 30 Libriformfaser- oder Holz-

Digitized by Google

parenchymreihen voneinander entfernt; 1- bis 18-, bei den meisten Species nicht mehr als 5-schichtig und bis mehrere mm, sehr oft 8 bis 20 Zellen hoch. Bei den meisten Species alle Zellen liegend; bei wenigen Species die Zellen der oberen und unteren Reihe aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnlich, bei vielen der anderen Species die Zellen dieser Reihe etwas kürzer in radialer Richtung und länger in der Längsrichtung als sonst. Die Zellen vieler 1-schichtigen Markstrahlen oft etwas kürzer in radialer Richtung als die der mehrschichtigen. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in tangentialer Richtung oft breiter und ziemlich oft kürzer in radialer Richtung als sonst. Auf den Zonengrenzen die Zellen gewöhnlich kürzer in radialer Richtung und breiter in tangentialer Richtung als sonst. Bei vielen Species in einzelnen bis ziemlich vielen Zellen der oberen und unteren Reihe oder Reihen ein Einzelkristall.

Beschreibung der Elemente.

I *Gefäße*. Die vereinzelt liegenden R. 40—420 μ, T. 40—400 μ; die der Gruppen R. 15—450 μ, T. 15—340 μ; die Gefäßglieder L. 75—450 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die stehen gebliebenen Ringe der Querwände gewöhnlich schmal, bisweilen breiter zumal bei den schiefer geneigten Querwänden und dann gewöhnlich mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Die Ränder der Perforationen nur bei No. 339 *Dalbergia latifolia* hoftüpfelähnlich, sonst glatt. Wände dick 3 bis 10 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 5 μ; im Kernholz gewöhnlich gefärbt, sonst farblos; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % sehr oft bläulich; — mit zahlreichen ziemlich oft kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe gewöhnlich nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, 4- bis 6-eckig, bisweilen mit etwas abgerundeten Ecken und bei No. 355 *Tamarindus indica* rund oder elliptisch, 4 bis 8 μ in Durchmesser; die Kanäle ge-

Digitized by Google

wöhnlich spaltenförmig und gewöhnlich quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel gewöhnlich weniger reichlich bis fast ebensoreichlich wie die zweiseitigen, gewöhnlich nicht kombiniert; die Höfe oft mit abgerundeten Ecken bis rund oder elliptisch; übrigens die einseitigen Hoftüpfel ungefähr wie die zweiseitigen. Inhalt: bei mehreren Species stellenweise eine gelbe bis tief rotbraune Masse den Wänden entlang oder die Gefäße ganz füllend; diese Masse sich oft rot färbend in Phloroglucin und Salzsäure.

II. *Einfache Libriformfasern.* R. 7—40 μ, T. 10—30 μ, L. 400—1850 μ; 4- bis 12-seitig, bei den Species mit stockwerkartigem Aufbau die Enden mehr oder weniger deutlich von dem mittleren Teil abgesetzt. Wände dick 1 bis 6 μ; im Kernholz gefärbt, sonst farblos; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten mehr oder weniger blau; in vielen Species eine Gallertschicht zeigend, diese Schicht oft von dem übrigen Teil der Wände losgelöst; — mit sehr spärlichen bis zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Ersatzfasern, an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel oft nur auf den Radialwänden und immer auf diesen Wänden reichlicher als auf den tangentialen; wenn an Ersatzfasern, an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend die Tüpfel oft zahlreicher und größer als wenn aneinander grenzend; bei den Species mit stockwerkartigem Aufbau an den Stellen, den Grenzen der Stockwerke entsprechend, oft viel reichlicher als sonst. Intercellularräume bei den meisten Species fehlend, bei einigen hie und da vorhanden, bei einigen *Albizzia*- und *Pithecolobium*arten überall und bei den *Albizzia*arten größer als die des Holzparenchyms. Inhalt gewöhnlich fehlend; bisweilen eine schmutzig geldbraune bis tief rotbraune Masse.

III. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 10—22 μ, T. 10—20 μ, L. 800—1300 μ; die dünnen Querwände 60 bis 290 μ voneinander entfernt; 4- bis 8-seitig. Wände dick $2^1/_2$ bis 4 μ; — die Tüpfel hier immer spärlich.

Digitized by Google

Intercellularräume bei den meisten Species hie und da vorhanden. Inhalt: bisweilen einige Stärkekörner, gewöhnlich den Querwänden anliegend. Man sehe übrigens bei den einfachen Libriformfasern.

IV. *Holzparenchymzellen.* R. 5—45 μ, T. 8—55 μ, L. 30—320 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger in die Quere gezogen und oft kürzer, Tiefe 5—20 μ, Breite 15—80 μ, L. 12—100 μ; die Kristallzellen R. 10—30 μ, T. 12—40 μ, L. 7—50 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und gewöhnlich abgerundeten Kanten. Bei den *Papilionaceae* die Enden der Holzparenchymfasern auf Tangentialschnitten dachförmig zugespitzt, auf Radialschnitten stumpf. Wände dick 1 bis 2 μ, bei vielen Species die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker und mit zahlreichen Tüpfeln, diese Längswände ziemlich oft zwischen den Tüpfeln sehr stark verdickt, die Zellen dadurch konjugiertem Holzparenchym ähnlich; im Kernholz oft gefärbt, sonst farblos; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste dünne Schicht oft etwas blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Ersatzfasern und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden spärlich, die auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich ziemlich reichlich und auf letzteren gewöhnlich gruppenweise, bei den *Papilionaceae* die Tüpfel auf den schief gestellten Endflächen der Holzparenchym- und Ersatzfasern reichlich; bei No. 355 *Tamarindus indica* die einfachen Tüpfel oft auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume bei den *Papilionaceae* oft fehlend, bei den anderen Species gewöhnlich vorhanden. Zellinhalt: oft Stärkekörner, die Körner oft einfach, bisweilen 2- oder 3-adelphisch; zumal im Kernholz oft eine mehr oder weniger dunkel gefärbte Masse. In jeder Kristallzelle ein Einzelkristall in einer dünneren oder dickeren,

Digitized by Google

deutlich mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

V. *Ersatzfasern.* Bei No. 322 *Erythrina indica* sehr ausführlich beschrieben; bei allen anderen Species für die Ersatzfasern verwiesen nach den Holzparenchymzellen, nur bei No. 371 *Albizzia stipulata*, No. 377 *Pithecolobium montanum* und einigen anderen Species noch einige gesonderten Angaben für die Ersatzfasern.

VI. *Harzgänge.* Man vergleiche bei No. 359 *Sindora sumatrana.*

VII. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 20—300 μ, T. 5—30 μ, L. 6—55 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $2^1/_2$, gewöhnlich 1 bis $1^1/_2$ μ; im Kernholz gewöhnlich gefärbt, sonst farblos; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste dünne Schicht oft etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier gewöhnlich am reichlichsten auf den Tangentialwänden; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich spärlich bis ziemlich reichlich und ziemlich oft auf Intercellularräume hinzielend; die auf den Radialwänden bisweilen auf die längslaufenden Intercellularräume zwischen den Libriformfasern und den Markstrahlzellen hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich nur in radialer Richtung wenn aneinander grenzend, nur in radialer Richtung oder in allen Richtungen wenn an Libriformfasern, Holzparenchymzellen oder Ersatzfasern grenzend. Zellinhalt: oft Stärkekörner; zumal im Kernholz oft eine mehr oder weniger dunkel gefärbte Masse. In jeder Kristallzelle ein Einzelkristall.

2. *Aufrechte.* R. 20—70 μ, L. 20—85 μ. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Markflecke sich nur vorfindend bei No. 333 *Erythrina lithosperma* und No. 362 *Cynometra ramiflora.*

Digitized by Google

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Die untersuchten Species und Varietäten lassen sich nach der Anatomie des Holzes in die 3 folgenden größeren Gruppen einteilen, welche mit den 3 Unterfamilien in ENGLER und PRANTL, III, 3 S. 99 und in Durand übereinstimmen. Innerhalb dieser größeren Gruppen lassen sich noch kleinere Gruppen unterscheiden, welche nicht mit den kleineren Abtheilungen in den oben genannten Büchern übereinstimmen.

I.
- a.
  - *Erythrina indica.*
  - *Erythrina lithosperma.*
  - *Erythrina lithosperma* var. *inermis.*
  - *Erythrina lithosperma* var. *crassifolia.*
  - *Erythrina microcarpa.*
  - *Erythrina ovalifolia.*
- *Butea frondosa.*
- *Ponqamia glabra.*
- *Desmodium umbellatum.*
- *Dalbergia latifolia.*
- *Pterocarpus indicus.*
- *Pterocarpus spec.*
- *Derris polyphylla.*
- *Inocarpus edulis.*

II.
- α.
  - *Bauhinia malabarica.*
  - *Dialium indum.*
  - *Crudia bantamensis.*
  - *Cynometra ramiflora.*
- *Peltophorum ferrugineum.*
- *Acrocarpus fraxinifolius.*
- *Cassia javanica.*
- *Cassia Fistula.*
- *Cassia timorensis.*
- *Cassia siamea.*
- β.
  - *Pahudia javanica.*
  - *Afzelia bijuga.*
- *Saraca declinata.*

Digitized by Google

II.
- *Saraca indica.*
- *Sindora sumatrana.*
- *Sindora sumatrana* var. *javanica.*
- *Sindora sumatrana* var. *stipulata.*
- *Tamarindus indica.*

III.
- *Parkia biglobosa.*
- *Parkia intermedia.*
- *Parkia speciosa.*
- *Adenanthera microsperma.*
- *Adenanthera pavonina.*
- *Dichrostachys cinerea.*
- *Acacia leucophloea.*
- *Acacia tomentosa.*
- *Albizzia stipulata.*
- *Albizzia lebekkoides.*
- *Albizzia Lebbek.*
- *Albizzia procera*
- *Albizzia tomentella.*
- *Albizzia montana.*
- *Pithecolobium montanum.*
- *Pithecolobium moniliferum.*
- *Pithecolobium bigeminum.*
- *Pithecolobium fasciculatum.*
- *Pithecolobium Junghuhnianum.*
- *Pithecolobium rostratum.*
- *Pithecolobium fagifolium.*

Gruppe I (*Papilionaceae*) unterscheidet sich sehr deutlich von den beiden anderen Gruppen, welche viel weniger deutlich voneinander unterschieden sind. In Gruppe I die Holzparenchym- und Ersatzfasern auf Tangentialschnitten dachförmig zugespitzt, auf Radialschnitten stumpf und die schief gestellten Wände mit zahlreichen Tüpfeln, in Gruppe II (*Caesalpinieae*) und III (*Mimoseae*) diese Enden auf beiden Schnitten kegelförmig und ohne zahlreiche Tüpfel; die Kristallfasern in höchstens 11 Zellen geteilt, in Gruppe II und III immer in mehr; die Holzparenchymfasern, welche keine Kristalle führen und nicht unmittelbar an Gefäße grenzen, immer mit nur einer Querwand, in Gruppe II, Tamarindus *indica* ausgenommen, fast immer mit 3 in Gruppe III

Digitized by Google

mit 1 bis 3; alle Species stockwerkartigen Aufbau zeigend während solcher Aufbau in Gruppe II nur bei zwei Species vorkommt und in Gruppe III ganz fehlt. Gruppe II unterscheidet sich von Gruppe III dadurch daß in Gruppe II bei allen Species, mit Ausnahme von *Tamarindus indica* in tangentialer Richtung lange und in radialer Richtung dünnere metatracheale Holzparenchymschichten vorkommen während diese in Gruppe III nur bei einigen Species vorkommen; daß die Tüpfel auf den Libriformfaserwänden in Gruppe II bei vielen Species zahlreich sind und in Gruppe III immer spärlich; daß die Holzparenchymfasern ohne Kristalle welche nicht unmittelbar an Gefäße grenzen in Gruppe II, mit Ausnahme von *Tamarindus indica*, fast immer aus 4 Zellen bestehen während sie in Gruppe III fast ebensooft aus 2 oder 3 wie aus 4 Zellen bestehen; daß die Libriformfasern in der Nähe der Holzparenchymschichten in Gruppe II, wie in Gruppe I, den anderen ganz gleich sind, während diese Libriformfasern in Gruppe III gewöhnlich dünnwandiger sind als sonst und Intercellularräume zeigen.

Die kleine Gruppe a in Gruppe I unterscheidet sich von den übrigen Species dieser Gruppe dadurch daß die Markstrahlen breiter und höher sind, die Gefäße auf Querschnitten nur ausnahmsweise an Markstrahlen grenzen, die Quantität des Holzparenchyms größer ist und die Gefäße spärlicher vorkommen. Dieser kleinen Gruppe a stehen *Pongamia glabra* und *Desmodium umbellatum* näher als die anderen Species. Von den verschiedenen *Erythrina*arten stehen die Species *ovalifolia* und *lithosperma* einander am nächsten; dies stimmt mit Angaben in KOORDERS et VALETON, II, S. 69.

Die kleine Gruppe α in Gruppe II unterscheidet sich von den übrigen Species dieser Gruppe dadurch daß das Holzparenchym hier tangentiale Schichten bildet, welche regelmäßig abwechseln mit tangentialen Libriformfaserschichten von derselben oder von größerer Dicke wie man es auch bei einigen Species der ersten Gruppe findet. Außerdem zeigen *Dialium indum* und *Bauhinia malabarica* stockwerkartigen Aufbau wie alle Species der Gruppe I.

Digitized by Google

Die beiden Species der Gruppe β stehen einander sehr nahe.

Tamarindus indica der Gruppe II könnte fast ebensogut zur Gruppe III gerechnet werden weil hier die Holzparenchymfasern mindestens ebensooft aus 2 wie aus 4 Zellen bestehen und die in tangentialer Richtung langen Holzparenchymschichten, welche übrigens in Gruppe II allgemein vorkommen, fehlen. Diese Species nimmt in der ganzen Familie eine etwas gesonderte Stellung ein durch die Verteilung des Holzparenchyms und durch die runden oder elliptischen Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel [1]).

Acrocarpus fraxinifolius in KOORDERS et VALETON, I, S. 321 zu den *Mimoseae*, in DURAND S. 106 und in ENGLER und PRANTL, III, 3. S. 170 zu den *Caesalpinieae* gestellt, gehört nach der Anatomie des Holzes zu den *Caesalpinieae*.

In Gruppe III sind keine kleineren Gruppen zu unterscheiden.

Albizzia montana ist den *Pithecolobium*arten sehr ähnlich, zumal in Bezug auf das Holzparenchym und die Markstrahlen.

In KOORDERS et VALETON, I, S. 310 und 315 wird mitgeteilt daß *Pithecolobium fagifolium* sehr wahrscheinlich identisch ist met *P. rostratum*; hiermit stimmt das Resultat meiner Untersuchungen ganz gut.

Die *Cassia*arten und *Dichrostachys cinerea* zeigen in ihrer Holzanatomie eine größere Ähnlichkeit als daß sonst mit zwei Species verschiedener Unterfamilien der Fall ist.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Holzparenchym in fast nicht unterbrochenen tangentialen Schichten, welche regelmäßig abwechseln

[1]) Die gesonderte Stellung von *Tamarindus indica* rührt vielleicht daher daß diese Pflanze auf Java eigentlich nicht einheimisch ist sondern, wahrscheinlich aus Afrika, eingeführt worden ist. Von den Tribus *Amherstieae* Durand S. 107 ist nur *Tamarindus indica* die einzige Pflanze, welche ich habe untersuchen können.

Digitized by Google

mit tangentialen Schichten von Libriformfasern von ungefähr derselben Dicke oder dicker, oder das Holzparenchym die Grundmasse des Holzes bildend. 2

Holzparenchym spärlicher vorhanden. 12

2. Markstrahlen bis 6-schichtig, gewöhnlich viel weniger breit; bis 70, gewöhnlich nicht mehr als 20 Zellen hoch. Die Gefäße auf Querschnitten gewöhnlich auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. 7

Markstrahlen teils oder alle breiter, bis 18-schichtig, und höher. Die Gefäße auf Querschnitten meistens nicht an Markstrahlen grenzend. 3

3. Markstrahlen ungefähr die Hälfte des Holzes bildend; oft zwei oder mehr in vertikaler Richtung übereinander stehend; seitlich durch 3 bis 8, gewöhnlich 4 Reihen von Holzparenchymelementen voneinander getrennt.

Butea frondosa.

Markstrahlen einen kleineren Teil des Holzes bildend; nicht oder nur selten zwei oder mehr in vertikaler Richtung übereinander stehend; seitlich durch viel mehr Reihen von Holzparenchymelementen voneinander getrennt 4

4. Holzparenchym größtenteils aus Holzparenchymfasern bestehend.

Erythrina microcarpa.

Holzparenchym größtenteils aus Ersatzfasern bestehend. 5

5. Die Elemente des Holzparenchyms mit den kleinsten Querdurchmessern gewöhnlich in der Nähe von Libriformfasern und Markstrahlen; diese Elemente nur teils Holzparenchymfasern, übrigens Ersatzfasern.

Erythrina indica.

Die Elemente des Holzparenchyms mit den kleinsten Querdurchmessern die mittleren Schichten der Holzparenchympartien bildend; diese Elemente gewöhnlich Holzparenchymfasern, übrigens Ersatzfasern. 6

6. Alle Kristallfasern fehlend.

Erythrina lithosperma var. *inermis.*

Erythrina lithosperma var *crassifolia.*

Digitized by Google

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Varietäten.

Nur die zwischen den Libriformfasern zerstreuten Kristallfasern fehlend.

Erythrina lithosperma.
Erythrina ovalifolia.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

7. Markstrahlen 1- oder 2-, gewöhnlich 1-schichtig und seitlich durch 1 bis 3 Libriformfaserreihen voneinander getrennt.

Bauhinia malabarica.

Markstrahlen größtenteils mehr als 1- oder 2-schichtig und seitlich größtenteils auch durch mehr als 1 bis 3 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. 8

8. Kristallfasern in höchstens 11 kurze Zellen geteilt. Die anderen Holzparenchymfasern, insofern sie nicht unmittelbar an Gefäße grenzen, nicht mehr als 1 Querwand zeigend. Die Enden der Holzparenchym- und Ersatzfasern auf Tangentialschnitten dachförmig zugespitzt. 9

Kristallfasern in mehr als 11 kurze Zeilen geteilt. Die anderen Holzparenchymfasern, insofern sie nicht unmittelbar an Gefäße grenzen, 1 bis 3, gewöhnlich 3 Querwände zeigend. Die Enden der Holzparenchym- und Ersatzfasern auf Tangentialschnitten kegelförmig zugespitzt. 10

9. Markstrahlen 3 bis 20, gewöhnlich 10 Zellen hoch und seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 7, gewöhnlich 3 oder 4 Holzparenchymfaserreihen.

Pongamia glabra.

Markstrahlen 5 bis 50, oft ungefähr 20 Zellen hoch und seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 12, oft 8 bis 10 Libriformfaserschichten.

Desmodium umbellatum.

10. Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände ungefähr 6 μ in Durchmesser Die Zellen der oberen

Digitized by Google

und unteren radialen Reihe der Markstrahlen nicht aufrecht. Stockwerkartiger Aufbau deutlich.

Dialium indum.

Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäße 3 oder 4 μ in Durchmesser. Die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe der Markstrahlen oft aufrecht. Stockwerkartiger Aufbau fehlend.

11. Wände der Libriformfasern sehr dick; Lumen sehr oft nur klein. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 5 Libriformfaserschichten.

Crudia bantamensis.

Wände der Libriformfasern dünner. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 12, sehr oft ungefähr 7 Libriformfaserschichten.

Cynometra ramiflora.

12. Kristallfasern in höchstens 10 kurze Zellen geteilt. Die Enden der Holzparenchymfasern auf Tangentialschnitten dachförmig zugespitzt. 13

Kristallfasern in mehr als 10 kurze Zellen geteilt. Die Enden der Holzparenchymfasern auf Tangentialschnitten kegelförmig zugespitzt. 16

13. Markstrahlen 1- oder 2-, gewöhnlich 1-schichtig. 14

Markstrahlen breiter, sehr oft 3- und 4-schichtig. 15

14. Libriformfasern lang 600—1050, sehr oft ungefähr 750 μ; ihre Wände dick 3—4$^1/_2$ μ.

Pterocarpus indicus.

Pterocarpus spec.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Libriformfasern lang 400—600, sehr oft ungefähr 450 μ; ihre Wände dick 1 bis 2, gewöhnlich 1$^1/_2$ μ.

Inocarpus edulis.

15. Markstrahlen gewöhnlich 7 oder 8 Zellen hoch; bisweilen in den radial kürzeren liegenden und in den aufrechten Zellen ein Einzelkristall vorhanden. Gefäße zonenweise verteilt.

Dalbergia latifolia.

Markstrahlen gewöhnlich ungefähr 13 Zellen hoch; Einzellkristalle in Markstrahlzellen fehlend. Gefäße gleichmäßig verteilt.

Digitized by Google

Derris polyphylla.

16. Libriformfasern mit reichlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln. 17

Libriformfasern mit spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln. 21

17. Die Holzparenchymschichten alle nur sehr kurz in tangentialer Richtung. Die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäße rund oder elliptisch.

Tamarindus indica.

Die Holzparenchymschichten teils lang in tangentialer Richtung. Die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäße eckig, höchstens mit etwas abgerundeten Ecken. 18

18. Harzgänge vorhanden in den in tangentialer Richtung langen Holzparenchymschichten.

Sindora sumatrana.
Sindora sumatrana var. *javanica.*
Sindora sumatrana var. *stipulata.*

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species und Varietäten.

Harzgänge fehlend in den in tangentialer Richtung langen Holzparenchymschichten. 19

19. Die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe der Markstrahlen oft aufrecht oder aufrechten Zellen ähnlich.

Saraca declinata.
Saraca indica.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe der Markstrahlen nicht aufrecht, höchstens in einzelnen Fällen aufrechten Zellen ähnlich. 20

20. Kristallfasern auf der Innenseite der in tangentialer Richtung langen Holzparenchymschichten reichlich, auf der Außenseite spärlich.

Pahudia javanica

Kristallfasern auf beiden Seiten der in tangentialer

Digitized by Google

Richtung langen Holzparenchymschichten gleich zahlreich.

Afzelia bijuga.

21. Nebst den in tangentialer Richtung kürzeren Holzparenchymschichten auch in tangentialer Richtung längere Holzparenchymschichten vorhanden, welche dünner sind als die erstgenannten. 22

Nebst den in tangentialer Richtung kürzeren Holzparenchymschichten keine in tangentialer Richtung längere Holzparenchymschichten vorhanden, welche dünner sind als die erstgenannten. 26

22. Die Kristallfasern sehr reichlich in den in tangentialer Richtung langen Holzparenchymschichten, welche auf den Zonengrenzen vorkommen. Das Holzparenchym auf der äußeren tangentialen Seite der Gefäße gewöhnlich reichlicher als auf der inneren. 23

Die Kristallfasern in den in tangentialer Richtung langen Holzparenchymschichten, welche auf den Zonengrenzen vorkommen, nicht reichlicher als sonst in den Holzparenchymschichten. Das Holzparenchym auf den beiden tangentialen Seiten der Gefäße gleich zahlreich. 24

23. Markstrahlen 1- bis 4-, oft 3- und 4-schichtig und 4 bis 35, oft ungefähr 30 Zellen hoch.

Dichrostachys cinerea [1]).

Markstrahlen 1- bis 3-, gewöhnlich 2-schichtig und 4 bis 35, oft 10 bis 20 Zellen hoch.

Cassia javanica.
Cassia Fistula.
Cassia timorensis [2]).
Cassia siamea.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

24. Markstrahlen sehr oft 3- und 4-schichtig. 25

---

[1]) Man vergleiche auch S. 34.
[2]) Man vergleiche auch S. 34.

Digitized by Google

Markstrahlen 1- und 2-schichtig.

Peltophorum ferrugineum.
Pithecolobium montanum [1]).
Pithecolobium moniliferum [1]).
Pithecolobium bigeminum [1]).
Pithecolobium fasciculatum [1]).
Pithecolobium Junghuhnianum [1]).
Pithecolobium rostratum [1]).
Pithecolobium fagifolium [1]).

Für die Unterscheidung von *Peltophorum ferrugineum* und den *Pithecolobium*arten vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen dieser Species; für die Unterscheidung der *Pithecolobium*arten vergleiche man noch die Tabelle auf S. 35.

25. Kristallfasern nur auf der inneren tangentialen Seite der metatrachealen Holzparenchymschichten vorhanden. Einzelkristalle fehlend in den Markstrahlen.

Parkia intermedia [2]).
Parkia speciosa [2]).

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Kristallfasern auf den beiden tangentialen Seiten der metatrachealen Holzparenchymschichten gleich zahlreich vorhanden. Die Zellen der oberen und unteren 1 oder 2 Radialreihen der Markstrahlen oft einen, bisweilen zwei oder drei Einzelkristalle enthaltend.

Acrocarpus fraxinifolius.

26. Markstrahlen nicht mehr als 3-, sehr oft 2-schichtig. 27

Markstrahlen teils mehr als 3-schichtig. 29

27. Das Holzparenchym auf der äußeren tangentialen Seite der Gefäße reichlicher vorhanden als auf der inneren. 28

Das Holzparenchym auf den beiden tangentialen Seiten der Gefäße gleich reichlich vorhanden

[1]) Man vergleiche auch S. 34.
[2]) Man vergleiche auch S. 34.

Digitized by Google

Adenanthera microsperma.
Adenanthera pavonina.
Pithecolobium montanum [1]).
Pithecolobium moniliferum [1]).
Pithecolobium bigeminum [1]).
Pithecolobium fasciculatum [1]).
Pithecolobium Junghuhnianum [1]).
Pithecolobium rostratum [1]).
Pithecolobium fagifolium [1]).

Für die Unterscheidung der *Adenanthera*- und der *Pithecolobium*arten vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen dieser Species; für die *Pithecolobium*-arten vergleiche man noch die Tabelle auf S. 35.

28. Gefäße 12 bis 20 pro qmm der Querfläche. Die Libriformfasern in der Nähe der Holzparenchymschichten um die Gefäße nicht dünnwandiger als sonst und ohne Intercellularräume.

Cassia timorensis [2]).

Gefäße spärlicher. Die Libriformfasern in der Nähe der Holzparenchymschichten um die Gefäße sehr oft dünnwandiger als sonst und mit Intercellularräumen.

Albizzia montana.

Man vergleiche auch die Tabelle zum Bestimmen der *Albizzia*arten auf S. 36.

29. Holzparenchym auf der äußeren tangentialen Seite der Gefäße reichlicher vorhanden als auf der inneren.

Dichrostachys cinerea [2]).

Holzparenchym auf beiden tangentialen Seiten der Gefäße ungefähr gleich zahlreich. 30

30. Kristallfasern nur auf der inneren tangentialen Seite der Holzparenchymschichten vorhanden.

Parkia biglobosa.
Parkia intermedia [1]).
Parkia speciosa [1]).

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähn-

---

[1]) Man vergleiche auch S. 33.
[2]) Man vergleiche auch S. 32.

Digitized by Google

lichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Kristallfasern auf den beiden tangentialen Seiten der metatrachealen Holzparenchymschichten ungefähr gleich reichlich vorhanden.

Acacia leucophloea.
Acacia tomentosa.
Albizzia stipulata.
Albizzia lebekkoides.
Albizzia Lebbek.
Albizzia procera.
Albizzia tomentella

Für die Unterscheidung zwischen den *Acacia*- und den *Albizzia*arten vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen dieser Species; für die *Albizzia*arten vergleiche man noch die Tabelle auf S. 36.

TABELLE ZUM BESTIMMEN DER PITHECOLOBIUMARTEN.

1. Kristallfasern vorhanden. 2
Kristallfasern fehlend.
P. montanum.
P. rostratum.
P. fagifolium.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

2. Die Querdurchmesser der zwischen den Libriformfasern zerstreuten Kristallfasern kleiner als die der Libriformfasern.
P. fasciculatum.
P. Junghuhnianum.
P. bigeminum.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Die Querdurchmesser der zwischen den Libriformfasern zerstreuten Kristallfasern ungefähr wie die der Libriformfasern.
P. moniliferum.

Digitized by Google

TABELLE ZUM BESTIMMEN DER ALBIZZIAARTEN.

1. Kristallfasern fehlend. Markstrahlzellen in radialer Richtung bis 300 μ lang. Intercellularräume zwischen den Libriformfasern überall vorhanden und größer als die zwischen den Holzparenchymzellen.
A. stipulata.
Kristallfasern vorhanden. Markstrahlzellen in radialer Richtung alle viel kürzer als 300 μ. Intercellularräume zwischen den Libriformfasern gewöhnlich fehlend. 2
2. Gefäße in tangentialen Schichten.
A. lebekkoides.
Gefäße nicht in tangentialen Schichten. 3
3. Markstrahlen 1- bis 2-, fast immer 1-schichtig. Holzparenchym höchstens in nur einigen Schichten von Elementen, gewöhnlich in nur 1 oder 2, um die Gefäße vorhanden.
A. montana.
Markstrahlen breiter. Holzparenchym um die Gefäße reichlicher.
A. Lebbek.
A. procera.
A. tomentella.
Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

DESMODIUM.

Durand No. 1761.

331. **1. DESMODIUM UMBELLATUM,**
Wight et Walter. Arnott. Prod. Fl. Pennins. Ind. Orient. I. 224.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 55. SAUPE. Der anat. Bau des Holzes der *Leguminosen* und sein syst. Werth. Flora. Jhrg. 70. 1887. 266 u. 310 (*D. sambuense*). BENGT

Digitized by Google

JÖNSSON. Siebähnliche Poren in den trachealen Xylemelementen der Phanerogamen, hauptsächlich der *Leguminosen*. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. X. 1892. 500 (*D. canadense*). VOGELSBERGER. Ueber die syst. Bedeutung d. anat. Charaktere der *Hedysareen*. Diss. Erlangen. 1893. 49 (mehrere andere *Desmodium*arten). ENGLER u. PRANTL. III, 3. 1894. 78 (*Desmodium*). SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 309. Axenstruktur (*Desmodium*). GAMBLE Ind. Timbers. 1902. 238. BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 477. Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das am ausführlichsten untersuchte Blöckchen gezeichnet 1312c, 1 Dez. 1898, (*30340β*, 20021*β*, 24676*β*, 21969*β*, 26916*β*). Das zweite Blöckchen gezeichnet 15663*β*, i. J. 1894, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 146.

Zuwachszonen ziemlich deutlich, für das bloße Auge deutlicher als unter dem Mikroskop; dick 3 bis 5 mm. Auf den Zonengrenzen gewöhnlich eine Holzparenchymschicht; diese Schicht oft dünner als die anderen und von der nächstäußeren oft mehr, von der nächstinneren ziemlich oft weniger weit entfernt als sonst bei zwei Holzparenchymschichten der Fall ist. Die Querdurchmesser der Gefäße und bisweilen auch der Libriformfasern eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil nur wenig kleiner als im inneren. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen in radialer Richtung kürzer als sonst. Ziemlich zahlreiche Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend. Stockwerkartiger Aufbau deutlich; die Gefäßglieder, Holzparenchymfasern, Ersatzfasern und die kleineren Markstrahlen sehr deutlich etagenförmig an-

Digitized by Google

geordnet. Die Etagen hoch 100 bis 150 μ. Die Libriformfasern sehr wahrscheinlich auch etagenförmig angeordnet; auf ihren radialen Seiten an den Stellen, den Grenzen der Stockwerke entsprechend, die Tüpfel reichlich und viel reichlicher als sonst. Gefäße ziemlich gleichmäßig verteilt; ungefähr 12 pro qmm, im Blöckchen gezeichnet 15663β reichlicher, bis 50 pro qmm; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ziemlich reichlich, aus 2 bis mehreren Gefäßen bestehend, oft die Gefäße radial aneinander gereiht; bei den aus mehreren Gefäßen bestehenden Gruppen die Gefäße oft nicht radial geordnet und oft eine große Zahl mit kleinerem Querdurchmesser. Ziemlich oft auf einer radialen Seite, bisweilen auf beiden Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens fast immer ganz durch Holzparenchym umgeben, gewöhnlich in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend.

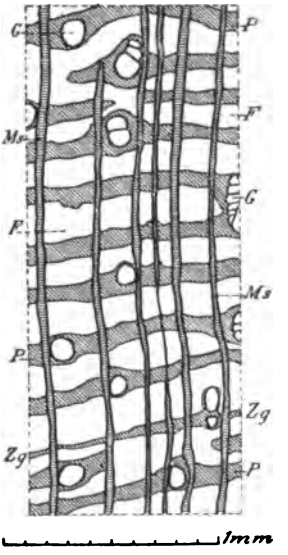


Fig. 146. *Desmodium umbellatum.* Blöckchen 30340β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nicht in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale nur spärlich vorhanden, die meisten Gefäße ganz in den Holzparenchymschichten liegend und übrigens gewöhnlich nur von einer einzigen Zellschicht umgeben. Das metatracheale reichlich vorhanden; die Holzparenchymschichten 2 bis 25, gewöhnlich 10 bis 20 Libriformfaserschichten voneinander entfernt. Stellenweise einander auch mehr genähert, zumal im Blöckchen ge-

Digitized by Google

zeichnet 15663 β, und hier oft die trennenden Libriformfaserpartien nur wenig dicker als die Holzparenchymschichten. An diesen Stellen die Gefäße oft auch reichlicher als sonst. Die Holzparenchymschichten in tangentialer Richtung bisweilen geschlängelt verlaufend, bisweilen unterbrochen und blind endigend. Zuweilen zwei Schichten miteinander verschmelzend. Die Schichten in radialer Richtung dick 1 bis 7, oft 4 oder 5 Elemente, der Länge nach über große Strecken zu verfolgen. Die Elemente in den Schichten auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym äußerst spärlich vorhanden, nur hie und da eine Holzparenchymfaser den Markstrahlen entlang. Das meiste Holzparenchym aus Holzparenchymfasern bestehend; Ersatzfasern nur ziemlich spärlich vorhanden. Alle Holzparenchymfasern, ausgenommen viele krystallführenden, mit nur einer Querwand, die Querwände in den verschiedenen nebeneinander liegenden Fasern an verschiedenen Stellen. Viele Zellen 1 oder 2 Einzelkristalle enthaltend; jede zwei Kristalle enhaltende Zelle durch eine Querwand in zwei Teile geteilt, jeder ein Einzelkristall enthaltend. Markstrahlen 1- bis 5-, oft 4-schichtig; 5 bis 50, oft ungefähr 20 Zellen hoch. Seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 12, oft 8 bis 10 Libriformfaserschichten. Alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Reihe oft kürzer in radialer Richtung und etwas länger in der Längsrichtung als sonst; die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in radialer Richtung kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst. Ziemlich viele Zellen ein Einzelkristall enthaltend; mehrere solcher Zellen oft in radialer Richtung aneinander gereiht und oft kürzer in radialer Richtung als die übrigen. Auf Tangentialschnitten bisweilen zwei Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 85—165 μ, T. 85—135 μ; die der Gruppen R. 20—100 μ, T. 30—

Digitized by Google

140 μ; die Gefäßglieder L. 100—140 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Querwände nur wenig schief geneigt, rundlich oder oval perforiert. Die stehen gebliebenen Ringe oft ziemlich breit und oft mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Die Ränder der Perforationen glatt. Wände dick 3 bis 4 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens $2^1/_2$ μ; verholzt; — mit sehr reichlichen Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur ziemlich deutlich; die Höfe nur durch schwale Wandpartien voneinander getrennt, 5- oder 6- eckig, 5 und 6 μ in Durchmesser, die Kanäle nur eng und nicht spaltenförmig; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; die Höfe bisweilen etwas mehr voneinander entfernt und etwas abgerundet; die Kanäle bisweilen etwas spaltenförmig; übrigens die einseitigen ungefähr wie die zweiseitigen. Inhalt: ziemlich oft stellenweise, zumal bei den Querwänden, gefüllt mit einer zitronengelben, homogenen, sich in Phloroglucin und Salzsäure rot färbenden Masse.

II. *Libriformfasern.* R. und T. 10—15 μ, L. 650—1000 μ; 5- bis 10- seitig. Wände dick 3 bis 4 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle; — mit ziemlich spärlichen fast nicht spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden; an den Stellen, den Grenzen der Stockwerke entsprechend, reichlich und viel reichlicher als sonst; — mit ziemlich spärlichen einfachen Tüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—20 μ, T. 12—25 μ, gewöhnlich R. 15—18 μ, T. 20 μ, L. 50—85 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger in die Quere gezogen, Tiefe 6—10 μ, Breite 15—35 μ. Alle Zellen 4- bis 8- seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten; die Enden der Holzparenchymfasern auf Tangentialschnitten dachförmig zugespitzt, auf Radialschnitten stumpf. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 60 + 50 μ, 80+60 μ, 80+80 μ, 85 + 85 μ. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die senkrecht zur

Digitized by Google

Gefäßwand stehenden Längswände der an Gefäße grenzenden Zellen zwischen den Tüpfeln oft stark verdickt, die Zellen dadurch konjugiertem Holzparenchym ähnlich; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit ziemlich spärlichen einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen; mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander, an Ersatzfasern und an Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel auf den schief gestellten Endflächen und auf den Querwänden der Holzparenchymfasern reichlich; die auf den Radialwänden reichlich und oft gruppenweise; die auf den Tangentialwänden spärlich und bisweilen in einer Längsreihe. Intercellularräume vorhanden. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner, bisweilen gelbe bis gelbbraune Masse. In jeder Kristallzelle ein Einzelkristall in einer oft ziemlich dicken, deutlich mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; die Tasche in einzelnen Fällen getüpfelt; die Kristalle bisweilen durchlöchert.

IV. *Ersatzfasern.* Von derselben Länge wie die Holzparenchymfasern. Man sehe die Beschreibung der Holzparenchymzellen.

V. *Markstrahlzellen.* R. 30—100 μ, T. 8—12 μ, L. 7—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen nur wenig dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel ziemlich reichlich auf den Quer-, Radial- und Tangentialwänden; auf den Quer- und Radialwänden bisweilen in zwei Längsreihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wo sie aneinander und an Libriformfasern und Holzparenchymelemente grenzen. Zellinhalt: wie der der Holzparenchymzellen.

Digitized by Google

ERYTHRINA.
Durand No. 1793.

1. ERYTHRINA INDICA,
332. Lam. Dict. II. 391 var. *a* [1]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 58. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 108 (*E. velutina*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 309. Axenstruktur. SAUPE. Der anat. Bau des Holzes der *Leguminosen* und sein syst. Werth. Flora. Jhrg. 70. 1887. 262, 275, 277, 282 u. 312 (*E. crista galli*). HEIDEN. Anat. Characteristik d. *Combretaceen*. Diss. Erlangen. 1893. 16 (*E. velutina*). ENGLER u. PRANTL. III, 3. 1894. 78 (*Erythrina*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 242. BRANDIS. Indian Trees. 1906. 226 (*Erythrina*). PERROT et GÉRARD. Recherches sur les bois de diff. espèces de Legumineuses africaines. 1907. 16, 18, 19, 20, 22, 25, 137, 140, 141 u. Pl. VI (*E. senegalensis*). Dasselbe als Diss. Paris. 1907 von GÉRARD. BOULGER. Wood. 1908. 39 (*E suberosa*). BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. 1908. 478. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 427 und Fig. 30 Pl. XXIV. BURGERSTEIN. Anat. Unters. argentinischer Hölzer d. k. k. naturh. Hofmuseums in Wien. Annalen d. k. k. Naturh. Hofmuseums. Wien 1912. 14 (*E. crista galli*), 15 (*E. crista galli* var. *gracilis*). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **6000t**, 4 April 1898, (57β, 12888β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Die Blöckchen gezeichnet **1705a**,

---

1) KLEBS. Ueber die Rhytmik in der Entwicklung der Pflanzen. Ber. d. Heidelberger Akademie. Jhrg. 1911. Abh. 23 teilt auf S. 56 mit daß *Eriodendron anfractuosum*, *Bombax malabaricum*, *Erythrina indica*, *Spondias mangifera* u. a. blühen wenn ihre Blätter meist sämtlich abgefallen sind usw. In diesem Zusammenhang ist es erwähnungswerth daß bei den 4 genannten Species das Holzparenchym viel reichlicher vorhanden ist als gewöhnlich der Fall ist und reichlicher vorkommt als das Libriform.

Digitized by Google

i. J. 1899, (*34385β*, *36β*, *80β*), von W. Java und gezeichnet 385e, 10 Mai 1900, (*25513β*), von M. Java, beide mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phlorogluein u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 147.

Zuwachszonen ziemlich deutlich; dick 0.4 bis 1.1 cm. Die Zonengrenzen nicht scharf. Die Dicke der

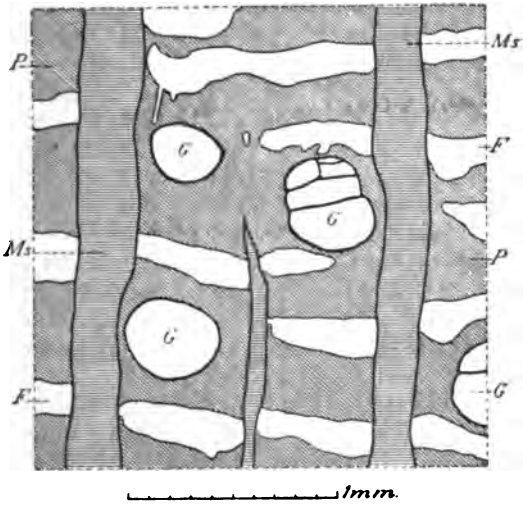


Fig. 147. *Erythrina indica.*
Blöckchen 6000t. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym;
Ms Markstrahlen.

später zu beschreibenden Libriformfaserschichten, die Entfernungen dieser Schichten voneinander, die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern, Holzparenchymzellen und Ersatzfasern eine mehr oder weniger

Digitized by Google

deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil nur wenig verschieden von dem im inneren. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße reichlicher als sonst. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen, zumal die auf den radialen Seiten, bisweilen etwas breiter in tangentialer und etwas kürzer in radialer Richtung als sonst. Stockwerkartiger Aufbau sehr deutlich; die Gefäßglieder, Libriformfasern, Holzparenchymfasern, Kristallfasern, Ersatzfazern und die spärlichen kleinsten Markstrahlen sehr deutlich etagenförmig angeordnet. Die Etagen 120 bis 225, gewöhnlich 190 bis 200 μ hoch. Gefäße in der Nähe der Zonengrenzen reichlicher als sonst, übrigens gleichmäßig verteilt; spärlich, 1 bis 2, gewöhnlich 1 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen relativ spärlich und aus 2 bis einigen Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße nur sehr selten an Markstrahlen grenzend, übrigens immer ganz durch Holzparenchym umgeben. Libriformfasern hier nicht die Grundmasse des Holzes bildend; nur in tangentialen Schichten. Diese Schichten 5 bis 12 Schichten von Holzparenchymfasern oder Ersatzfasern voneinander entfernt; in tangentialer Richtung oft etwas geschlängelt verlaufend, bisweilen zwei Schichten durch eine schief laufende Schicht verbunden; ziemlich oft unterbrochen, seltener blind endigend und nur selten zwei miteinander verschmelzend. Bei im Verlauf dieser Schichten liegenden Gefäßen die Schichten unterbrochen oder aus ihrer Richtung gebogen und die Gefäße von 1 bis mehreren Schichten Holzparenchym umgeben. Die Schichten in radialer Richtung dick 2 bis 15 Libriformfaserschichten, beim Blöckchen gezeichnet 34385 β nicht dicker als 6; der Länge nach über große Strecken zu verfolgen. Die Fasern in den Schichten regelmäßig in radialen Reihen, denen des Holzparenchyms entsprechend. Zwischen den Libriformfasern dieser Schichten bisweilen auch einzelne Kristallfasern zertreut. Holzparenchym die Grundmasse des Holzes bildend; gewöhnlich deutlich in radialen Reihen, am deutlichsten

Digitized by Google

bei den Elementen mit kleinerem Querdurchmesser. Der größte Teil des Holzparenchyms aus Ersatzfasern bestehend, nur die Elemente in der Nähe der Gefäße gewöhnlich Holzparenchymfasern; diese gewöhnlich aus 2 Zellen aufgebaut, die unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern bisweilen aus 3 und 4. Die unmittelbar an Libriformfaserschichten grenzenden Holzparenchymelemente ziemlich oft durch 5 bis 8, gewöhnlich 6 und 7 sehr dünne Querwände gefächert, jedes Fach einen Einzelkristall enthaltend. Diese Kristallfasern etwas reichlicher auf der Außenseite als auf der Innenseite der Libriformfaserschichten. Gewöhnlich mehrere solcher Kristallfasern übereinander stehend. Bisweilen auch einzelne Kristallfasern zwischen den Libriformfasern der Schichten zerstreut. Die Querdurchmesser der Elemente des Holzparenchyms in der Nähe der Gefäße, Libriformfasern und Markstrahlen gewöhnlich kleiner als sonst; diese kleineren Elemente, zumal in der Nähe der Gefäße, oft mit Intercellularräumen wo sie aneinander grenzen, die größeren Elemente ohne Intercellularräume. Die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen bisweilen konjugiert. Markstrahlen in zwei Arten. Die eine Art sehr spärlich, 2-schichtig und gewöhnlich ungefähr 5 Zellen hoch. Die andere Art sehr breit, 9- bis 18-, gewöhnlich 15- oder 16-schichtig und bis 150, oft ungefähr 50 Zellen hoch. Seitlich voneinander getrennt durch 15 bis 30 Reihen von Holzparenchymelementen. Die Zellen der äußersten Schicht oder Schichten der Markstrahlen gewöhnlich sehr deutlich breiter, höher und gewöhnlich kürzer in radialer Richtung als die anderen. Die größere Breite dieser Zellen am deutlichsten wo die Markstrahlen in den Holzparenchympartien liegen. Einzelne dieser Zellen aufrecht, sonst alle Zellen liegend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 180—420 μ, T. 210—400 μ; die der Gruppen R. 150—450 μ, T. 100—340 μ; die Gefäßglieder L. 125—225, gewöhnlich ungefähr 200 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Querwände gewöhnlich horizontal gestellt; rundlich oder oval per-

Digitized by Google

foriert. De Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenen Ringe mit Hoftüpfeln. Wände überall dick 5 bis 6 μ; bisweilen etwas gelb; verholzt; — mit zahlreichen Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; diese Tüpfel nur auf Querschnitten gesehen; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym grenzen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe gewöhnlich rund oder elliptisch, 4 auf 6 μ, 5 auf 10 μ, oft 5 auf 8 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt, ziemlich weit; — met einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Markstrahlzellen grenzen; diese Tüpfel nur auf Querschnitten gesehen. Inhalt: bisweilen in der Nähe der Querwände, zumal in der Nähe der Zonengrenzen, etwas schmutziggelbe Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 25—30 μ, T. 20—30 μ, L. 1100—1500 μ, gewöhnlich der radiale Durchmesser länger als der tangentiale; 6- bis 12-seitig, gewöhnlich mit einem breiten, ungefähr 200 μ langen, mittleren Teil und ziemlich deutlich davon abgesetzten sehr langen Enden. Wände dick 2 bis 3 μ, sehr oft mit einer von dem übrigen Teil der Wand losgelöste Gallertschicht; schwach gelb; verholzt, auch die Gallertschicht; diese in Jodjodkalium mehr rotbraun als der übrige Teil der Wand und in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % blaugrün; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen; diese Tüpfel nur auf dem weiteren mittleren Teil und hier auf den radialen Wänden viel spärlicher als auf den tangentialen; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Holzparenchym und Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel auf den Libriformfasern wie diejenigen wo zwei Libriformfasern aneinander grenzen. Bei den mazerierten Fasern bisweilen eine links aufsteigende, bisweilen spiralige Streifung auf der Innenseite der Wände. Intercellularräume fehlend. Inhalt: in der Nähe der Zonengrenzen bisweilen etwas rotbraune Masse in den Fasern; sonst fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* L. 60—110 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden oft in die Quere gezogen und kürzer, z. B. Tiefe 15—20 μ, Breite 60—80 μ,

Digitized by Google

L. 40—80 μ. Die Kristallzellen R. 20—30 μ, T. 20—40 μ, L. 15—40, gewöhnlich 20—25 μ. Die Querwände der Kristallzellen sehr dünn. Die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der an Gefäße grenzenden Zellen zwischen den Tüpfeln ziemlich oft stark verdickt, die Zellen dadurch konjugiertem Holzparenchym ähnlich. Die Querwände der Zellen mit ziemlich kleinen einfachen Tüpfeln. Intercellularräume immer vorhanden. In jeder Kristallzelle ein Einzelkristall in einer Kalkoxalattasche. Man sehe übrigens die Ersatzfasern.

IV. *Ersatzfasern*. R. 20—60 μ, T. 20—65 μ, L. 120—220, sehr oft ungefähr 200 μ; 5- bis 7-, oft 6-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse, ziemlich oft abgerundeten Kanten und zugespitzten Enden; auf Tangentialschnitten die Enden dachförmig zugespitzt, auf Radialschnitten oft ebenso, dann aber weniger, zuweilen selbst gar nicht zugespitzt; die Kanten gewöhnlich abgerundet bei den Fasern mit kleinerem Querdurchmesser. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, dieser Fall nur selten, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander, an Holzparenchymzellen, und an Markstrahlzellen grenzen; auf den schief gestellten Endflächen die Tüpfel reichlich; auf den Radial- und Tangentialwänden ziemlich spärlich bis ziemlich reichlich; auf den Radialwänden gewöhnlich nur in einer Längszone ungefähr über die Mitte der Wände, auf den Tangentialwänden bisweilen ebenso geordnet aber gewöhnlich mehr oder weniger gleichmäßig über die ganzen Wände verteilt. Die Tüpfel klein und oft etwas spaltenförmig. In der Nähe der Gefäße die Tüpfel viel reichlicher und auch etwas größer als sonst; bisweilen hier größere — z. B. 3 auf 6 μ — Tüpfel auf die Intercellularräume hinzielend. In den Wänden oft deutliche Schichtung. Intercellularräume zwischen den engeren Fasern sehr oft vorhanden, zwischen den weiteren fehlend. Inhalt: im

Digitized by Google

Blöckchen gezeichnet 385e oft einige Stärkekörner, die Körner am reichlichsten in der Nähe der Gefäße; in den anderen Blöckchen gewöhnlich fehlend, nur bisweilen in den Fasern in der Nähe der Gefäße und zumal in der Nähe der Zonengrenzen etwas gelbe bis rotbraune Masse.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—200 μ, T. 7—25 μ, L. 10—55 μ, die aus der Mitte der Markstrahlen in radialer Richtung nicht kürzer als 100 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die der breiteren Zellen etwas dicker als die der anderen, die tangentialen ebensodick als die anderen; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel wo sie an Markstrahlzellen grenzen hier aber reichlich, die auf den Quer- und Radialwänden oft groß, in radialer Richtung ausgezogen, z. B. 6 auf 10 μ, 8 auf 12 μ, ziemlich oft in radialen Reihen und auf die Intercellularräume hinzielend; diese letzteren Tüpfel oft größer als die anderen, bisweilen sehr groß, z. B. R. 40 μ, L. 8 μ. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wo sie an Markstrahlzellen und an Holzparenchymelemente grenzen, auch in der Längsrichtung wo sie an die engeren Holzparenchymelemente grenzen. Zellinhalt: im Blöckchen gezeichnet 385e oft einige Stärkekörner; in den anderen Blöckchen gewöhnlich fehlend, nur bisweilen in den Zellen in der Nähe der Gefäße und zumal in der Nähe der Zonengrenzen etwas gelbe bis rotbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 40—70 μ, L. 50—80 μ. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

333. 2. ERYTHRINA LITHOSPERMA, Blume, ex Miq. Fl. Ind. Bat I. 1. 209.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 64. Man vergleiche übrigens No. 332. *Erythrina indica.*

Digitized by Google

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1084c**, 8 Dez. 1898, (20050 β, 24607 β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Die Blöckchen gezeichnet **1131g**, i. J. 1896, (*22775β*) und gezeichnet **325b**, 7 Nov. 1900, (59β, 13711β) [1]) und gezeichnet **2429aa**, i. J. 1893, (*14012 β*), von O., M. und W. Java, alle mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 332. *Erythrina indica* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen weniger deutlich. Gefäße mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; die Höfe 6-eckig, z. B. 6 auf 7 oder 6 auf 8 μ; die Kanäle spaltenförmig, ziemlich weit und quer gestellt. Libriformfasern hier reichlicher, die Schichten nur 4 bis 6 Schichten von Holzparenchymelementen voneinander entfernt. Die Schichten in tangentialer Richtung nur selten etwas geschlängelt verlaufend, weniger oft unterbrochen oder blind endigend. Die radialen Reihen der Libriformfasern auf Querschnitten oft nicht deutlich. Die zwischen den Libriformfasern zerstreuten Kristallfasern fehlend. Die Gallertschicht überall fehlend Holzparenchym, die Verteilung der engeren und weiteren Elemente hier eine ganz andere, die mittleren Elemente der Holzparenchympartien — 1 bis 4, gewöhnlich 2 und 3 Schichten von Elementen — hier nämlich gewöhnlich sehr deutlich mit viel kleineren Querdurchmessern als die inneren und äußeren Elemente. Die engeren Elemente gewöhnlich Holzparenchymfasern, die anderen Ersatzfasern. Bei den Holzparenchymfasern die Tüpfel oft gleichmäßig über die Wände verteilt, bei den Ersatzfasern oft in einer Längszone pro Wand; die

[1]) Der Bau des Holzes dieses Blöckchens nicht in allen Hinsichten mit dem der anderen Blöckchen stimmend. Die Gefäße etwas reichlicher; die Holzparenchymschichten etwas breiter, die Querdurchmesser der Holzparenchymelemente kleinere Unterschiede zeigend und die verschieden großen Elemente unregelmäßig miteinander gemischt; Ersatzfasern spärlicher; Markstrahlen breiter und viel höher.

Digitized by Google

Tüpfel der Holzparenchymfasern auch größer. Intercellularräume und Stärkekörner bei den Holzparenchymfasern vorhanden, bei den Ersatzfasern fehlend; die Körner einfach und 2- oder 3- adelphisch. Markstrahlen, die breiteren 7- bis 15-, oft 8- bis 12-schichtig. Die Unterschiede zwischen den Zellen der Ränder und der Mitte hier viel kleiner.

Anhang. Markfleck ein kleiner vorhanden im Blöckchen gezeichnet 1084 c.

334. 3. ERYTHRINA LITHOSPERMA, Blume, var. INERMIS, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. II. 66.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 66. Man vergleiche übrigens No. 332 *Erythrina indica*.

Material. Zwei Muster von O. Java mit Bast. Das am ausführlichsten untersuchte Blöckchen gezeichnet 14543b, i. J. 1893, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 40 cm Durchmesser; das Holz dick 1.8 cm, breit 10.5 cm und lang 20 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet 14542b, i. J. 1893.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 333 *Erythrina lithosperma* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Libriformfasern, die Schichten bisweilen etwas mehr voneinander entfernt, bisweilen in tangentialer Richtung etwas mehr geschlängelt verlaufend, bisweilen an manchen Stellen unterbrochen oder blind endigend. Holzparenchym, die Kristallfasern fehlend. Markstrahlen, die Unterschiede zwischen den Zellen der Ränder und der Mitte hier wie bei *Erythrina indica*.

335. 4. ERYTHRINA LITHOSPERMA, Blume, var. CRASSIFOLIA, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. II. 66.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Java-

Digitized by Google

nica. Pars II. 1895. 66. Man vergleiche übrigens No. 332 *Erythrina indica.*

Material. Ein Muster von O. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 14601b, i. J. 1893; das Holz dick 0.7 cm, breit 3 cm und lang 10 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 333 *Erythrina lithosperma* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Libriformfasern etwas reichlicher, die Schichten nur 3 bis 6 Schichten von Holzparenchymelementen voneinander entfernt. Die Gallertschicht oft vorhanden, nicht von dem übrigen Teil der Wand losgelöst. Holzparenchym, die Kristallfasern fehlend. Markstrahlen schmäler, höchstens 10-, oft ungefähr 8-schichtig. Seitlich voneinander getrennt durch 10 bis 12 Reihen von Holzparenchymelementen.

336. 5. ERYTHRINA MICROCARPA, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. II. 61.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 61. Man vergleiche übrigens No. 332 *Erythrina indica.*

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 65b, i. J 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 20 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht, von M. Java; das Holz dick 1.2 cm, breit 7.5 cm und lang 12 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet 8066t, (*12785β*, *49β*), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 332 *Erythrina indica* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zonengrenzen in diesen dünnen Blöckchen fehlend. Gefäße mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen, die Höfe 6-eckig; die Kanäle spaltenförmig, ziemlich weit und quer gestellt. Libri-

Digitized by Google

formfasern, die Schichten in tangentialer Richtung weniger geschlängelt verlaufend, weniger oft blind endigend, in radialer Richtung 3 bis 6 Elemente dick. Die zwischen den Libriformfasern zerstreuten Kristallfasern fehlend. Holzparenchym hier größtenteils aus Holzparenchymfasern mit nur einer Querwand bestehend. Die Kristallfasern etwas spärlicher. Die Verteilung der engeren und weiteren Holzparenchymfasern hier gewöhnlich weniger deutlich. Die einfachen Tüpfel auf den Radialwänden reichlicher als auf den Tangentialwänden, gewöhnlich in 1 oder 2 Längszonen pro Wand; bisweilen größere runde Tüpfel auf die Intercellularräume hinzielend. In der Nähe der Gefäße die Tüpfel nicht reichlicher. Intercellularräume unregelmäßig verteilt und in der Nähe der Gefäße fehlend. Markstrahlen, die breiteren schmäler, oft ungefähr 10-schichtig; oft ungefähr 100 Zellen hoch. Seitlich voneinander getrennt durch 10 bis 20 Reihen von Holzparenchymelementen.

337. **6. ERYTHRINA OVALIFOLIA,**
Roxb. Hort. Beng. 53; Fl. Ind. III. 254.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica Pars II. 1895. 69. Man vergleiche übrigens No. 332 *Erythrina indica.*

Material Zwei Munster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 1799m, i. J. 1899, (*36794 β*, 11509*β*, 11510*β*), am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 2.7 cm, breit 2.4 cm und lang 6.5 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet 1047c, i. J. 1900, (28054*β*, 24736 *β*)

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 332 *Erythrina indica* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße etwas reichlicher, bis 3 pro qmm; mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; die Höfe 5- und 6-eckig, 5 oder 6 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, ziemlich weit und

Digitized by Google

quer gestellt. Libriformfasern hier reichlicher, die Schichten nur 4 bis 8, oft 6 Schichten von Holzparenchymelementen voneinander entfernt; die Schichten in radialer Richtung dick 2 bis 8, gewöhnlich 3 und 4 Fasern. Die zwischen den Libriformfasern zerstreuten Kristallfasern fehlend. Holzparenchym, die Verteilung der engeren und weiteren Elemente hier eine ganz andere, die mittleren 1 bis 4, gewöhnlich 2 und 3 Schichten von Elementen der Holzparenchympartien hier nämlich gewöhnlich sehr deutlich mit viel kleineren Querdurchmessern als die anderen Elemente. Die engeren Elemente gewöhnlich Holzparenchymfasern, die anderen Ersatzfasern. Die Tüpfel auf den Querwänden gewöhnlich ziemlich spärlich, auf den Radialwänden viel reichlicher und größer als auf den Tangentialwänden, gewöhnlich ziemlich gleichmäßig über die Wände verteilt, bei den Ersatzfasern aber oft auf den Radialwänden in einer Längszone. In dem zweiten Blöckchen gewöhnlich Stärkekörner in den Elementen vorhanden. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 1047c wie bei *Erythrina indica*; im anderen Blöckchen schmäler, 3- bis 8-, oft 7- und 8-schichtig und reichlicher, seitlich durch 7 bis 20 Reihen von Holzparenchymelementen voneinander getrennt. In diesem Blöckchen alle Zellen ungefähr wie die der Ränder der Markstrahlen von *Erythrina indica*.

BUTEA.

Durand No. 1799.

338. **1. BUTEA FRONDOSA,**
Roxb. Pl. Corom. I. 21.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 72. Brandis. Forest Flora. 1874. 142. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 243. Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Drei Muster. Das am ausführlichsten untersuchte Blöckchen gezeichnet 1210g, 10 Nov. 1898 und

Digitized by Google

das Blöckchen mit Bast gezeichnet 1210g, i. J. 1896, (*22702β*), von demselben Baum, von O Java. Das Blöckchen gezeichnet 72f, i. J. 1892, (*4010β*, 4011*β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66%, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 148.

Zuwachszonen fehlend. Bänder vorhanden von un-

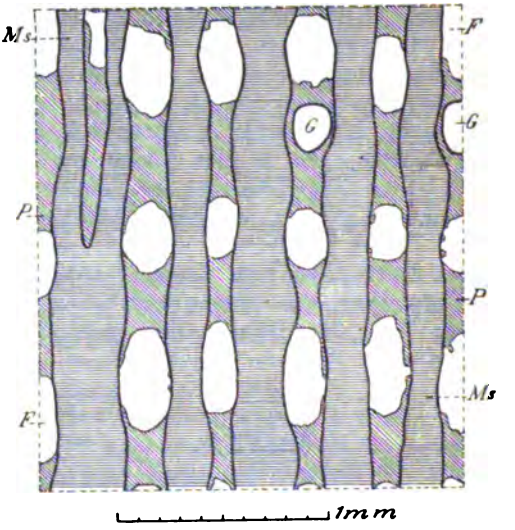


Fig. **148.** *Butea frondosa.*
Blöckchen 1210 g. Querschnitt.
G Gefäße, nur zwei vorhanden und beide mit G bezeichnet; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

gefähr 1.5 mm Dicke und 3 bis 10 mm voneinander entfernt; in diesen die Gefäße viel zahlreicher als sonst und auch oft die später zu beschreibenden Libriformfaserpartien zwischen

Digitized by Google

den Markstrahlen in radialer Richtung viel dicker und die trennenden Holzparenchympartien in dieser Richtung viel dünner als sonst. Diese Bänder oft nur stellenweise vorhanden. Stockwerkartiger Aufbau vorhanden, aber durch die große Höhe und Breite der Markstrahlen nicht hervorragend. Die Gefäßglieder, Holzparenchymfasern, Krystallfasern, Ersatzfasern deutlich etagenförmig angeordnet. Die Etagen hoch 120 bis 200 μ. Gefäße außerhalb der oben genannten Bänder sehr spärlich, gewöhnlich weniger als 1 pro qmm, zuweilen bis 2; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen relativ reichlich und aus einigen, gewöhnlich aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Nur sehr selten an Markstrahlen grenzend; außerhalb der Bänder immer in den Holzparenchympartien liegend; in den Bändern auch in den Libriformfaserpartien liegend und dann teils durch eine Schicht von Holzparenchymzellen umgeben. Libriformfasern hier nicht die Grundmasse des Holzes bildend; mit dem Holzparenchym zusammen ungefähr die Hälfte des Holzes bildend, die andere Hälfte von den Markstrahlen gebildet. Die Fasern tangentiale Schichten bildend, diese als solche aber durch die große Breite der Markstrahlen nicht hervorragend. Diese Schichten oft etwas geschlängelt verlaufend, in radialer Richtung ungefähr ebensodick wie die trennenden Holzparenchympartien, ungefähr 200 bis 400 μ; der Länge nach über große Strecken zu verfolgen. Bisweilen eine zwischen zwei Markstrahlen liegende Partie dieser Schichten viel dicker als die angrenzenden. Die zwischen zwei Markstrahlen liegenden Partien dieser Libriformfaserschichten oft auf ihrer inneren und äußeren Seite etwas abgerundet und ziemlich oft auch noch Holzparenchymelemente sich zwischen den radialen Seiten der Libriformfaserpartien und den Markstrahlen vorfindend, man sehe Fig. 148. Die Fasern in den Schichten nicht in radialen Reihen. Holzparenchym mit den Libriformfasern zusammen ungefähr die Hälfte des Holzes bildend, man sehe weiters bei den Libriformfasern; die Elemente gewöhnlich deutlich auf Querschnitten in radialen Reihen. Der größte Teil des Holzparenchyms aus

Digitized by Google

Holzparenchymfasern bestehend; Ersatzfasern ziemlich spärlich. Die Holzparenchymfasern gewöhnlich aus 2 Zellen aufgebaut; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern bisweilen aus 3 und 4 Zellen; einzelne solcher Holzparenchymfasern auch sonst vorhanden. Die unmittelbar an Libriformfasern grenzenden Holzparenchymelemente ziemlich oft ganz, bisweilen teils in kurze Zellen gefächert, in jeder Zelle ein Einzelkristall. Markstrahlen ungefähr die Hälfte des Holzes bildend; oft zwei oder mehr in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch schief laufende Schichten von Libriformfasern oder Holzparenchymelementen in gleicher Zahl wie zwischen Markstrahlen in derselben Querebene; 12- bis 14-schichtig; oft mehrere mm hoch; im Blöckchen gezeichnet 4010β oft weniger hoch, oft ungefähr 50 Zellen. Seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 8, gewöhnlich 4 Reihen von Holzparenchymelementen. Die Zellen der äußersten 1 bis 3 Schichten der Markstralen gewöhnlich mehr oder wenig deutlich etwas kürzer in radialer Richtung, breiter in tangentialer Richtung und länger in der Längsrichtung als diejenigen der anderen Schichten. Einzelne dieser Zellen aufrecht, alle anderen Zellen liegend. Die Markstrahlen in den Holzparenchympartien gewöhnlich deutlich breiter als in den Libriformfaserpartien, weil die Zellen dort breiter sind. In einzelnen Markstrahlzellen ein Einzelkristall.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—150 μ, T. 70—120 μ; die der Gruppen R. 45—310 μ, T. 50—225 μ; die Gefäßglieder L. 115—200 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Querwände gewöhnlich fast horizontal gestellt; rundlich oder oval perforiert. Wände dick 5 bis 6 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 4 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen oft kombinierten Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur sehr deutlich; die Höfe gewöhnlich 6-eckig, 8 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt, ziemlich weit; — mit spaltenförmigen einseitigen Hof-

Digitized by Google

tüpfeln wo sie an Holzparenchymzellen grenzen; die Hoftüpfel gewöhnlich nicht kombiniert; Siebtüpfelstruktur sehr deutlich; die Höfe gewöhnlich rund oder quer gestellte Ellipse, z. B. 7 auf 8 μ oder auch 7 auf 12 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt, ziemlich weit.

II. *Libriformfasern.* R. 20—28 μ, T. 15—28 μ, L. 1100—1850 μ; 5- bis 12-seitig. Wände sehr dick, das Lumen gewöhnlich klein; fast immer mit einer Gallertschicht, diese gewöhnlich frei von dem übrigen Teil der Wand; verholzt, die Gallertschicht durch Phloroglucin und Salzsäure etwas mehr ins Purpur ziehend als der übrige Teil der Wand; in Jodjodkalium und Schwefelsäure die Gallertschicht blau, der übrige Teil der Wand braun; — bisweilen mit einer Längsreihe von einigen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen. Intercellularräume fehlend. Inhalt gewöhnlich fehlend, bisweilen etwas schmutzig-gelbgrüne granulierte Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 25—45 μ, T. 25—32 μ, L. 60—110 μ; die an Gefäße grenzenden mehr oder weniger in die Quere gezogen und kürzer, Tiefe 12—30 μ, Breite 20—60 μ, L. 25—100 μ; die Kristallzellen L. 15—40 μ Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Bei dem unmittelbar an Gefäße grenzenden Holzparenchym die Fasern oft sehr undeutlich. Die Enden der Kristallfasern gewöhnlich länger als die der anderen Holzparenchymfasern und kegelförmig. Die Enden der anderen Holzparenchymfasern auf Tangentialschnitten dachförmig zugespitzt, auf Radialschnitten stumpf. Diese Holzparenchymfasern z. B. L. 90 + 60 μ, 80 + 70 μ, 70 + 70 μ, 90 + 110 μ. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % der innerste Teil der Wände blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander, an Ersatzfasern und an Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel klein, ausgenommen die in der Nähe der Radialwände auf den Tangentialwänden liegenden; die Tüpfel auf den Querwänden nur ziemlich reichlich, bei den unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen reichlicher als

Digitized by Google

bei den anderen; auf den Tangentialwänden ziemlich reichlich, bisweilen in einer Längsreihe; auf den Radialwänden reichlicher und gleichmäßig verteilt. Intercellularräume vorhanden auch wo sie an Markstrahlzellen grenzen. Zellinhalt: im Blöckchen gezeichnet 4010β gewöhnlich mehrere Stärkekörner, einfach und 2- oder 3-adelphisch; in den beiden anderen Blöckchen gewöhnlich fehlend; in den Zellen in der Nähe der Gefäße, die unmittelbar an Gefäße grenzende Schicht ausgenommen, bisweilen rotbraune Masse. In jeder Kristallzelle ein Einzelkristall in einer zeimlich dicken Kalkoxalattasche.

IV. *Ersatzfasern.* Von derselben Länge wie die Holzparenchymfasern. Man sehe die Beschreibung der Holzparenchymzellen.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—100 μ, T. 10—30 μ, L. 15—45μ, die in den Holzparenchympartien liegenden Zellen gewöhnlich breiter als die in den Libriformfaserpartien; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen nicht dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht der Wände blau; — mit einfachen Tüpfeln wo sie an andere Markstrahlzellen, an Holzparenchymzellen und an Ersatzfasern grenzen; die Tüpfel auf allen Wänden ziemlich reichlich, auf den Querwänden am spärlichsten; bisweilen dieselben der Quer- und Radialwände auf die Intercellularräume hinzielend, diese Tüpfel größer als die anderen. Intercellularräume in allen Richtungen vorhanden, auch wo die Markstrahlzellen an Holzparenchymelemente grenzen. Zellinhalt: im Blöckchen gezeichnet 4010 β gewöhnlich mehrere Stärkekörner, einfach und 2- oder 3-adelphisch; in den beiden anderen Blöckchen gewöhnlich fehlend, bisweilen einige kleinen Stärkekörner. In jeder Kristallzelle ein Einzelkristall in einer ziemlich dicken Kalkoxalattasche.

2. *Aufrechte.* R. 35 μ, L. 40 μ. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

Digitized by Google

DALBERGIA.

Durand No. 1828.

339. **1. DALBERGIA LATIFOLIA,**
Roxb. Pl. Corom. II. 7. t. 113.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 77. NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. VII. 1876. 14. v. HÖHNEL. Ueber stockwerkartig aufgebaute Holzkörper. Ber. Wiener Akad. Bd. 89. Abth. I. 1884. 38. JAENSCH. Anat. einiger Leg. Hölzer. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. II. 1884. 278 u. 289. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 108. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 309. Axenstruktur. SAUPE. Der anat. Bau des Holzes der *Leguminosen* und sein syst. Werth. Flora. Jhrg. 70. 1887. 278. 313 u. 314. KÖPFF. Ueber die anat. Charaktere der *Dalbergieen, Sophoreen* u. *Schwartzieen* Diss. Erlangen. 1892. 19 (einige allgemeinen Merkmale). HEIDEN. Anat. Characteristik der *Combretaceen.* Diss. Erlangen. 1893. 16. ENGLER u. PRANTL. III, 3. 1894. 78 (*D. nigra* u. *ferruginea*). MARSHALL WARD. Timber and some of its diseases. 1897. 56. HILL. On the anatomy of the stem of *Dalbergia paniculata* Roxb. Annals of Botany. Vol. XV. 1901. 183. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 250 u. Fig. 1 auf Tafel VI. WIESNER. Die Rohstoffe. Bd. II. 1903 943 (*D. melanoxylon*). STONE. The Timbers of Commerce. 1904. 63. THIL. Sections transversales. 1904. 40 u. Fig. 106 auf Planche VI. PERROT et GÉRARD. Recherches sur les bois de diff. espèces de Légumineuses africaines. 1907. 88 (*D. melanoxylon*). Dasselbe als Diss. Paris. 1907 von GÉRARD. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 465. Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet 1002f, 30 Sept. 1890, (*4106β*, 4111β, 4110β, 4108β, 4109β, 4112β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet 13663b, i. J. 1890, von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet 8318t, (*12748β*, 4117β), von O. Java, mit Bast.

Digitized by Google

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 149.

Splintholz weiß; Kernholz tief rotbraun, oft mit einem Stich ins Purpur. Zuwachszonen gewöhnlich deutlich. Zonengrenzen oft scharf. Im inneren breiteren Teil der Zuwachszonen die Gefäße viel reichlicher und mit größerem Querdurchmesser als sonst. Die Querdurchmesser der Libriformfasern in den Zuwachszonen von innen nach außen etwas kleiner und ihre Wände etwas dicker. Stockwerkartiger Aufbau sehr deutlich; die Gefäßglieder, Holzparenchymfasern, Krystallfasern, Ersatzfasern und die Markstrahlen sehr deutlich etagenförmig angeordnet. Die Etagen hoch 150 bis 185 μ. Einzelne Markstrahlen sich über zwei Stockwerke erstreckend. Die Libriformfasern sehr wahrscheinlich auch etagenförmig angeordnet; auf ihren radialen Seiten an den Stellen, den Grenzen der Stockwerke entsprechend, über eine Länge von ungefähr 6 bis 8 μ die Tüpfel reichlich und viel reichlicher als sonst. Gefäße zonenweise sehr verschieden reichlich, man vergleiche bei den Zuwachszonen; wo zahlreich oft ungefähr 10 pro qmm; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ziemlich

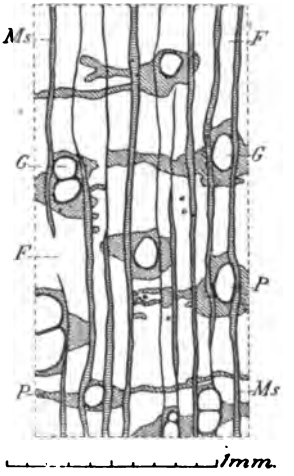


Fig. 149. *Dalbergia latifolia.* Blöckchen 4106β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

spärlich, gewöhnlich aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Fast immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz durch Holzparenchym umgeben. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale die Gefäße, wo sie nicht an Markstrahlen grenzen in 1 bis einigen Zellschichten umgebend. Wo die Gefäße an Markstrahlen grenzen bisweilen jenseits der Markstrahlen einige Holzparenchymfasern vorhanden und sich dem paratrachealen Holzparenchym anschließend. Die metatrachealen Holzparenchymschichten gewöhnlich ein, bisweilen einige Gefäße enthaltend. Diese Schichten sich in tangentialer Richtung sehr verschieden weit erstreckend; in den gefäßreicheren Teilen oft 2 bis mehrere Gefäße miteinander verbindend. Die Schichten in tangentialer Richtung oft etwas geschlängelt verlaufend; 1 bis 4 Elemente dick in radialer Richtung, die in tangentialer Richtung längeren Schichten oft in radialer Richtung dünner als die anderen. Im Blöckchen gezeichnet 12748 β die metatrachealen Schichten viel reichlicher, nur ziemlich selten blind endigend und nur 6 bis 10 Libriformfaserschichten voneinander entfernt. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym spärlich vorhanden, gewöhnlich nur in der Nähe des paratrachealen und des metatrachealen. Das meiste Holzparenchym aus Holzparenchymfasern bestehend; Ersatzfasern nur ziemlich spärlich vorhanden. Die meisten Holzparenchymfasern mit nur einer Querwand, die Querwände in den verschiedenen Fasern an verschiedenen Stellen; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern ziemlich oft mit 2 und bisweilen mit 3 Querwänden. Einzelne Holzparenchymfasern mit 3 bis 6 Querwänden und in jedem Fach ein Einzelkristall. Die an Gefäße grenzenden Holzparenchymzellen bisweilen konjugiert. Markstrahlen 1- bis 3-, gewöhnlich 2- und 3-schichtig; gewöhnlich 7 oder 8 Zellen hoch, die 1-schichtigen meistens 3 bis 6 und die sich über zwei Stockwerke erstreckenden bis 17 Zellen hoch. Seitlich voneinander

Digitized by Google

getrennt durch 1 bis 10, gewöhnlich 4 oder 5 Libriformfaserreihen. Fast alle Zellen liegend, nur die Zellen der oberen und unteren Reihe gewöhnlich kürzer in radialer Richtung als sonst, bisweilen aufrecht. In diesen kürzeren Zellen bisweilen ein Einzelkristall.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 90—240 μ, T. 80—175 μ; die der Gruppen R. 60—150 μ, T. 100—155 μ; die Gefäßglieder L. 150—190 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn sie aneinander grenzen. Querwände gewöhnlich horizontal gestellt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Wände dick 7 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 5 μ; rotbraun; verholzt; — mit spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur sehr deutlich; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, 6-eckig, ungefähr 7 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, bisweilen ziemlich weit, quer gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; die Hoftüpfel oft etwas weiter voneinander entfernt; übrigens die einseitigen ungefähr wie die zweiseitigen. Inhalt: ziemlich oft den Wänden entlang eine tief rotbraune Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 12—18 μ, T. 12—15 μ, L. 600—800 μ; 4- bis 10-seitig. Wände dick 3 bis 5 μ; rotbraun; verholzt, beim Blöckchen gezeichnet 12748 β mit einer Gallertschicht; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden; an den Stellen, den Grenzen der Stockwerke entsprechend, über eine Länge von ungefähr 6 bis 8 μ die Tüpfel reichlich und viel reichlicher als sonst; — mit ziemlich reichlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Markstrahlzellen grenzen. Intercellularräume fehlend. Inhalt: ziemlich oft tief rotbraune Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—32 μ, T. 12—25 μ, oft R. und T. 20 μ, L. 70—90 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen bisweilen mehr oder weniger

Digitized by Google

in die Quere gezogen und oft kürzer, Tiefe 10 μ, Breite 30 μ, 40 μ, L. 40—90 μ; die Kristallzellen L. 20—40 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse; die Enden der Holzparenchymfasern auf Tangentialschnitten dachförmig zugespitzt, auf Radialschnitten stumpf. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ; schwach rotbraun; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander, an Ersatzfasern und an Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel auf den schief gestellten Endflächen der Holzparenchymfasern reichlich, die auf den Radialwänden reichlich, oft gruppenweise, oft etwas spaltenförmig und quer gestellt; die auf den Tangentialwänden spärlich und oft in einer Längszone. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner, bisweilen tief rotbraune Masse, oft fehlend. In jeder Kristallzelle ein Einzelkristall in einer ziemlich dicken Kalkoxalattasche.

IV. *Ersatzfasern.* Von derselben Länge wie die Holzparenchymfasern. Man sehe die Beschreibung der Holzparenchymzellen.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—130 μ, T. 8—15 μ, L. 10—20 μ, die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen oft breiter als die an Libriformfasern grenzenden; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und schief zu den radialen gestellten Tangentialwänden. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen nur wenig dicker; schwach rotbraun; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel reichlich auf den Tangentialwänden, auf den Quer- und Radialwänden ziemlich oft mehr weniger deutlich in zwei radialen Reihen. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wo sie an Markstrahlzellen und an Libriformfasern grenzen, aber ganz fehlend wo sie an Holzparenchymelemente grenzen. Zellinhalt: bisweilen einige Stärkekörner; ziemlich oft rotbraune bis violette Massen. In sehr einzelnen der in radialer Richtung kürzeren Zellen ein Einzelkristall.

Digitized by Google

2. *Aufrechte.* R. 20—30 μ, L. 20—30 μ. In einigen Zellen ein Einzelkristall. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

PTEROCARPUS.

Durand No. 1837.

340. **1. PTEROCARPUS INDICUS,**
Willd. Sp. Pl. III. 904.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 83. TH. HARTIG. Beitr. z. vergl. Anat. d. Holzpflanzen. Bot. Ztg. Jhrg. 17. 1859. 100 u. 101 (*Pterocarpus*). NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. VI. 1874. 44 (*P. suberosus*); Bd. X. 1882. 23 (*P. marsupium*). MOELLER. Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 409 (*P. santalinus*). DE BARY. Vergl. Anat. 1877. 148, 502 u. 523 (*P. santalinus*). LUERSSEN. Handbuch d. Syst. Botanik. II. 1882. 885. P. SCHULZ. Das Markstrahlengewebe usw. Diss. Berlin. 1882. 20 (*P. Draco*). KRAH. Ueber die Verteilung der par. Elemente im Xylem usw. Diss. Berlin. 1883. 20 (*P. santalinus* u. *Draco*). v. HÖHNEL. Ueber stockwerkartig aufgebaute Holzkörper. Ber. Wiener Akad. Bd. 89. Abth. I. 1884. 34 (3 andere *Pterocarpus*arten). Dasselbe aber abgekürzt auch in Ber. d. d. bot. Ges. Bd. II. 1884. JAENSCH. Anat. einiger *Leg.* Hölzer. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. II. 1884. 279 u. 289 (4 andere *Pterocarpus*arten). MARMÉ. Pharmacognosie. 1886. 112 (*P. santalinus*). SAUPE. Der anat. Bau des Holzes der *Leguminosen* und sein syst. Werth. Flora. Jhrg. 70. 1887. 263, 275, 278, 279, 280, 281, 282, 310, 313, 314, 315 (viele *Pterocarpus*arten). PRAEL. Vergl. Unters. über Schutz- und Kern-Holz der Laubbäume. PRINGSHEIMS Jahrbücher Bd. 19. 1888. 20 (*P. Santalinus*). STRASBURGER. Leitungsbahnen 1891. 187 (*P Marsupium*). FLÜCKIGER. Pharmakognosie. 1891. 500. ENGLER u. PRANTL. III, 3. 1894. 78 (*P. santalinus*). WITTLIN. Ueber die Bildung der Kalkoxalat-Taschen. Bot. Centrlblt. Bd. 67. 1896. 72. Dass. als Diss. Bern. 1896. 17. PLANCHON et COLLIN.

Digitized by Google

Les Drogues Simples. II. 1896. 533. SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 309. Axenstruktur (*Pterocarpus*). URSPRUNG. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 49 oder S. 19 der Tabellen; das hier mitgeteilte entlehnt an VOGL. Unters. über d. Bau und das mikrochem. Verhalten der wichtigsten Farbhölzer des Handels. Lotos. 1873 [1]). TSCHIRCH u. OESTERLE. Anat. Atlas. 1900. 113, Tafel 27. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 257. RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 136. WIESNER. Die Rohstoffe. Bd. II. 1903. 937 (*P. santalinus*). STONE. The Timbers of Commerce. 1904. 75. BEAUVERIE. Le Bois. II. 1905. 977. PICCIOLI. I caratteri anatomici per conoscere i principali legnami adoperati in Italia. 1906. 68 (*P. santalinus*). PERROT et GÉRARD. Recherches sur les bois de diff. espèces de *Légumineuses* africaines. 1907. 19, 33, 122, 136, 137 u. 140. Dasselbe als Diss. Paris. 1907 von GÉRARD. FOXWORTHY. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 390. BOULGER. Wood. 1908. 311. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 466 u. Fig. 28 Pl. XXIV. JENTSCH. Der Urwald Kameruns. Beihefte z. Tropenpflanzer. Bd. XII. 1911 171. Taf. IV. Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet 1001f, 30 Sept. 1893, (*4245β*, 4253β, 4254β, 4251β, 4250β, 4249β, 4248β, 4257β, 4247β, 4252β, 4255β, 4256β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet 4242β, i. J. 1892, von W. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 150.

[1]) Diese Abhandlung war mir nicht zugänglich.

Digitized by Google

Splintholz schmutzig weiß; Kernholz rot. Zuwachszonen deutlich; dick oft ungefähr 4 und 5 mm. In sehr vielen Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße und Libriformfasern, zumal die der Gefäße, von innen nach außen kleiner werdend; im innersten Teil der Zuwachszonen, in der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße dann auch noch reichlicher als sonst. In diesen Zuwachszonen die Wände der Libriformfasern von innen nach außen dicker werdend. In den anderen Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße und Libriformfasern eine Periode zeigend; das Maximum derselben in der Nähe der inneren Zonengrenze liegend, das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. In den letzteren Zuwachszonen die Wanddicke der Libriformfasern auch eine Periode zeigend; das Minimum derselben in der Nähe der inneren Zonengrenze und das Maximum im äußeren Teil viel größer als im inneren. In allen Zuwachszonen die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten von innen nach außen einander mehr und mehr genähert und weniger oft unterbrochen oder blind endigend. Auf den Zonengrenzen eine Holzparenchymschicht von der es nicht auszumachen ist ob sie die Zonengrenze enthält oder den innersten oder den äußersten Teil der Zuwachszone bildet. Einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend. Stockwerkartiger Aufbau ziemlich deutlich; die Holzparenchymfasern, Ersatzfasern, Kristallfasern, Markstrahlen

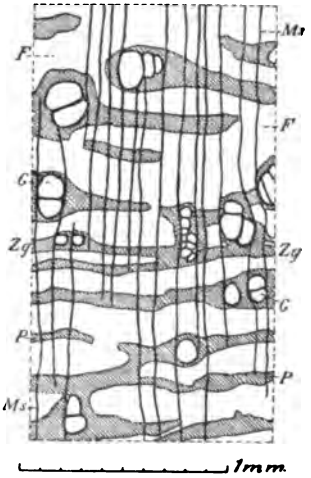


Fig. 150. *Pterocarpus indicus.* Blöckchen 4245β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

und bisweilen auch die Gefäßglieder mehr oder weniger deutlich etagenförmig angeordnet. Gefäße gleichmäßig verteilt, aber reichlicher als sonst im innersten Teil der Zuwachszonen; ungefähr 8 pro qmm der Querfläche, im Blöckchen gezeichnet 4242β ungefähr 4 pro qmm; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ziemlich reichlich, ungefähr ebensoreichlich wie die vereinzelt liegenden Gefäße; gewöhnlich aus 2 bis mehreren, sehr oft aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Gewöhnlich auf beiden, sonst auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend, übrigens von 1 bis mehreren Holzparenchymzellschichten umgeben. Immer in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend, ausgenommen im innersten Teil der Zuwachszonen ohne Periode wo diese Schichten fehlen. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen; in der Radial- und Tangentialebene schief verlaufend. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale nur spärlich vorhanden, die Gefäße, ausgenommen im innersten Teil der Zuwachszonen fast immer ganz in den Holzparenchymschichten liegend und übrigens von 1 bis einigen Holzparenchymzellschichten umgeben. Das metatracheale reichlich vorhanden; die metatrachealen Holzparenchymschichten in den Zuwachszonen von innen nach außen sich stets weiter in tangentaler Richtung erstreckend, im innersten Teil der Zuwachszonen oft fehlend, in den nach außen folgenden Teilen gewöhnlich ein bisweilen einige Gefäße enthaltend, im äußeren Teil nur ziemlich selten blind endigend oder unterbrochen. Die Schichten im inneren Teil der Zuwachszonen oft ungefähr 20, im äußeren Teil ungefähr 6 Libriformfaserschichten voneinander entfernt; in tangentialer Richtung bisweilen geschlängelt verlaufend; ziemlich oft zwei miteinander anastomosierend; in radialer Richtung dick 1 bis 5, gewöhnlich 2 und 3 Elemente; der Länge nach über große Strecken zu verfolgen. Die Elemente in den Schichten auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym

Digitized by Google

sehr spärlich vorhanden, nur hie und da eine Holzparenchymfaser den Markstrahlen entlang. Diese Fasern immer in kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Das meiste Holzparenchym aus Holzparenchymfasern bestehend; Ersatzfasern nur ziemlich spärlich vorhanden. Alle Holzparenchymfasern, ausgenommen die kristallführenden, mit nur einer Querwand; diese Querwände in den verschiedenen nebeneinander liegenden Fasern oft auf verschiedenen Höhen. Die kristallführenden Fasern gewöhnlich ganz und oft in ungefähr 8 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; diese Fasern gewöhnlich auf der Innen- oder Außenseite der Holzparenchymschichten und oft einige übereinander stehend. Markstrahlen 1- und 2-, gewöhnlich 1-schichtig und die 2-schichtigen nur in der Mitte 2-schichtig; 3 bis 6, meistens 4 oder 5 Zellen hoch. Seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 6 Libriformfaserreihen. Alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Reihe oft kürzer in radialer Richtung als sonst; die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in radialer Richtung kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 70—190 μ, T. 60—150μ; die der Gruppen R. 40—125μ, T. 50—170μ; die Gefäßglieder L. 125—175 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Querwände gewöhnlich ungefähr horizontal gestellt; rundlich oder oval perforiert. Wände dick 5 bis 7 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens ungefähr 4 μ; im Splintholz farblos, im Kernholz rot; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas grünblau; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe 5- bis 7-, meistens 6-eckig, oft mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, z. B. 5 auf 6 μ, 4 auf 6 μ usw; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; diese Tüpfel sehr verschieden reichlich, ziemlich spärlich bis ungefähr eben-

Digitized by Google

soreichlich wie die zweiseitigen; bei den spärlichen Tüpfeln die Höfe oft größer als die der zweiseitigen und oft in die Quere gezogen; Siebtüpfelstruktur deutlich; übrigens die einseitigen Hoftüpfel ungefähr wie die zweiseitigen. Inhalt: im Kernholz oft über längere und kürzere Strecken eine gewöhnlich rotbraune, bisweilen gelbrote Masse die Gefäße füllend; diese Masse in Phloroglucin und Salzsäure noch röter gefarbt; im Splintholz die Masse viel spärlicher, schmutzig gelblich gefärbt und rot in Phloroglucin und Salzsäure.

II. *Libriformfasern*. R. 15—20 μ, T. 15—22 μ, L. 600—1050, sehr oft ungefähr 750 μ; 5- bis 10-seitig, bisweilen die Enden ziemlich deutlich von dem ungefähr 200 μ langen mittleren Teil abgesetzt. Wände dick 3 bis $4^1/_2$ μ; im Splintholz farblos, im Kernholz rot; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Schichten grünlich blau; — mit ziemlich reichlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden; — mit ziemlich reichlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden und oft etwas reichlicher als wo die Libriformfasern aneinander grenzen. Intercellularräume fehlend. Inhalt: im Kernholz oft rote Masse in den Enden der Fasern.

III. *Holzparenchymzellen*. R. 15—35 μ, T. 20—40 μ, L. 70—110 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger in die Quere gezogen z. B. Tiefe 6—12 μ, Breite 20—40 μ; die Kristallzellen L 10—40, oft 20—25 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse; die Enden der Holzparenchymfasern auf Tangentialschnitten dachförmig zugespitzt, auf Radialschnitten stumpf. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 90 + 110 μ, 90 + 100 μ, 85 + 85 μ, 70 + 70 μ. Wände dick $1^1/_2$ μ; im Splintholz farblos, im Kernholz rot; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste dünne Schicht etwas grünblau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Ge-

Digitized by Google

fäße; — mit einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander, an Ersatzfasern und an Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel auf den schief gestellten Endflächen und auf den Querwänden der Holzparenchymfasern reichlich und oft sehr klein; die auf den Radialwänden reichlich und nicht gruppenweise; die auf den Tangentialwänden spärlich und ziemlich oft in einer kurzen Längsreihe. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: im Splintholz oft einfache Stärkekörner, z. B. bis 15 auf 18 μ oder bis 18 μ in Durchmesser; im Kernholz gewöhnlich etwas rote Masse, sehr oft den Querwände anliegend. In jeder Kristallzelle ein großer Einzelkristall in einer ziemlich dicken, deutlich mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; diese Tasche in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas bläulich.

IV. *Ersatzfasern.* Von derselben Länge oder etwas kürzer als die Holzparenchymfasern. Man sehe die Beschreibung der Holzparenchymzellen.

V. *Markstrahlzellen.* R. 50—130 μ, T. 6—20 μ, L. 10—20 μ; 4- bis 7-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen nur wenig dicker; im Splintholz farblos, im Kernholz rot; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste dünne Schicht etwas grünblau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier ziemlich reichlich auf den Quer-, Radial- und Tangentialwänden. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wo sie aneinander, an Libriformfasern, an Holzparenchymfasern und an Ersatzfasern grenzen Zellinhalt: im Splintholz oft etwas schmutzig gelbbraune Masse; im Kernholz die Zellen sehr oft gefüllt mit roter Masse.

Digitized by Google

341. **2. PTEROCARPUS** spec.

Literatur. Diese Species nicht in KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica beschrieben. Man vergleiche übrigens No. 340 *Pterocarpus indicus*.

Material Ein Muster von M. Java, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 11304β, i. J. 1891, von einem Ast von ungefähr 4 cm Durchmesser; das Holz dick 0.4 cm breit 3.5 cm und lang 8.5 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 340 *Pterocarpus indicus* fast ganz gleich; nur das metatracheale Holzparenchym hier etwas spärlicher und die Kristallfasern in den metatrachealen Schichten ganz oder fast ganz fehlend.

DERRIS.

Durand No. 1846.

342. **1. DERRIS POLYPHYLLA.**
Koord. et Valet. Fl arborea javanica. II. 89.
Bis jetzt noch nicht im Index Kewensis.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 89. KÖPFF. Ueber die anat. Charaktere der *Dalbergieen, Sophoreen* u. *Schwartzieen*. Diss. Erlangen. 1892. 19 (einige allgemeinen Merkmale). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 263 (*D. robusta*). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet 1630m, i. J. 1893, (11518β, 11517β, 36953β), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet 82f, 21 Mai 1900, (4305β), mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloro-

Digitized by Google

glucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 151.

Zuwachszonen ziemlich deutlich; dick 2 bis 4 mm. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriform-

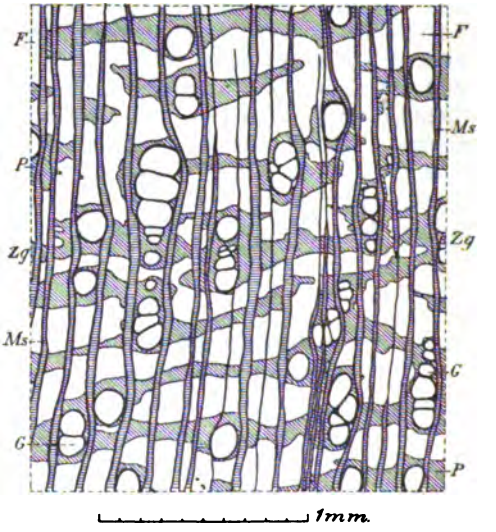


Fig. 151. *Derris polyphylla.*
Blöckchen 1630 m. Querschnitt.
Zg Zonengrenze; G Gefäße;
F Libriform; P Holzparenchym;
Ms Markstrahlen.

fasern in den Zuwachszonen von innen nach außen kleiner werdend oder eine Periode zeigend; das Maximum derselben der inneren Zonengrenze gewöhnlich ziemlich nahe und das Minimum im äußeren Teil gewöhnlich nur wenig kleiner als im inneren. Die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten in den Zuwachszonen von innen nach außen einander mehr und mehr genähert und weniger oft unterbrochen oder blind

Digitized by Google

endigend. Auf den Zonengrenzen eine Holzparenchymschicht; nicht immer sicher ob diese die Zonengrenze enthält oder den innersten oder äußersten Teil der Zuwachszone bildet. Diese Schicht oft dünner als die anderen und der nächstinneren oft viel mehr genähert als sonst bei zwei Holzparenchymschichten der Fall ist. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen breiter als sonst. Bisweilen im innersten Teil der Zuwachszonen die Gefäße reichlicher als sonst. Ziemlich zahlreiche Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegend. Stockwerkartiger Aufbau deutlich; die Gefäßglieder, Holzparenchymfasern, Kristallfasern, Ersatzfasern und die Markstrahlen deutlich etagenförmig angeordnet. Die Etagen sehr oft hoch 140 bis 150 μ. Ziemlich oft ein Markstrahl sich über 2 Stockwerke erstreckend, in einzelnen Fällen ein Markstrahl über 3 Stockwerke. Die Libriformfasern vielleicht auch etagenförmig angeordnet; auf ihren radialen Seiten an den Stellen, den Grenzen der Stockwerke entsprechend, die Tüpfel bisweilen viel reichlicher als sonst. Gefäße gleichmäßig verteilt, aber bisweilen im innersten Teil der Zuwachszonen reichlicher als sonst; ungefähr 12 pro qmm; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 bis mehreren radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Fast immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend, gewöhnlich beide Fälle ungefähr gleich zahlreich; übrigens fast immer ganz durch Holzparenchym umgeben. Immer mehr oder weniger vollständig in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend, ausgenommen bisweilen im innersten diese Schichten spärlicher enthaltenden Teil der Zuwachszonen. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nicht in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale ziemlich spärlich vorhanden, die Gefäße fast immer mehr oder weniger vollständig in den metatrachealen Schichten liegend und übrigens von 1 bis mehreren Zellschichten umgeben. Das metatracheale sehr reichlich vorhanden; die metatrachealen Holzparenchymschichten

Digitized by Google

in den Zuwachszonen von innen nach außen sich immer weiter in tangentialer Richtung erstreckend; im innersten Teil der Zuwachszonen bisweilen fehlend, gewöhnlich kurz in tangentialer Richtung, ein oder einige Gefäße enthaltend; im äußeren Teil nur ziemlich selten blind endigend oder unterbrochen. Die Schichten 7 bis 30 Libriformfaserschichten voneinander ernfernt; in tangentialer Richtung sehr oft geschlängelt verlaufend; ziemlich oft zwei miteinandef anastomosierend; in radialer Richtung dick 1 bis 9, sehr oft 4 und 5 Elemente; der Länge nach über große Strecken zu verfolgen. Die Elemente in den Schichten auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym sehr spärlich vorhanden. Das Holzparenchym größtenteils aus Holzparenchymfasern bestehend; Ersatzfasern nur spärlich vorhanden. Alle Holzparenchymfasern, ausgenommen die kristallführenden und die meisten unmittelbar an Gefäße grenzenden, mit nur einer Querwand; diese Querwände in den verschiedenen nebeneinander liegenden Fasern oft auf verschiedenen Höhen. Die kristallführenden Fasern gewöhnlich ganz in 4 bis 8, oft 7 oder 8 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; diese Fasern ziemlich spärlich, gewöhnlich auf der Innen- oder Außenseite der Holzparenchymschichten und oft einige übereinander stehend. Die unmittelbar an Gefäße grenzenden Holzparenchymfasern nur selten aus 2, gewöhnlich aus 4 bis 7 kürzeren Zellen bestehend. Markstrahlen 1- bis 4-, gewönlich 3- und 4-schichtig; 1 bis 15, gewöhnlich ungefähr 13 Zellen hoch, die über 2 Stockwerke sich erstreckenden ungefähr 20 bis 25 Zellen hoch. Seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 12, oft ungefähr 5 Libriformfaserschichten. Alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Reihe oft etwas kürzer in radialer Richtung als sonst; die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in radialer Richtung kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst, auf den Zonengrenzen die Zellen noch wiederum etwas breiter. Die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen gewöhnlich in radialer Richtung kürzer als die der breiteren Markstrahlen.

Digitized by Google

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—190 μ, T. 50—150 μ; die der Gruppen R. 30—150 μ, T. 60—170 μ; die Gefäßglieder L. 125—160, oft 140—150 μ Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Querwände nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die stehen gebliebenen Ringe der Querwande sehr schmal. Wände dick 6 bis 7 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 3 bis 4 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen, oft kombinierten Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur höchstens ziemlich deutlich; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, gewöhnlich 6-eckig, ungefähr 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und ungefähr quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; Siebtüpfelstruktur höchstens ziemlich deutlich; diese Hoftüpfel nicht kombiniert; bei den Markstrahlzellen und den kürzeren Holzparenchymzellen die einseitigen Hoftüpfel ungefähr wie die zweiseitigen, die Ecke der Höfe oft etwas abgerundet und die Höfe oft ungefähr 4 μ in Durchmesser; bei den Holzparenchymzellen von gewöhnlicher Länge die einseitigen Hoftüpfel viel spärlicher als die zweiseitigen und ihre Höfe kleiner z. B. 3 auf 4 μ usw. Inhalt: sehr selten stellenweise etwas braungelbe Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 10—18 μ, T. 10—14 μ, L. 750—800 μ; 5- bis 10-seitig. Wände dick 4 bis 6 μ, im äußeren Teil der Zuwachszonen das Lumen oft fast ganz fehlend; verholzt, die Mittellamelle schwächer als der übrige Teil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Verdickungsschichten grünlich blau; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden; an den Stellen, den Grenzen der Stockwerke entsprechend, bisweilen viel reichlicher als sonst; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; diese Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

Digitized by Google

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—22 μ, T. 12—20 μ, L. 60—100 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen sehr oft mehr oder weniger in die Quere gezogen und gewöhnlich kürzer, z. B. Tiefe 8—15 μ, Breite 20—40 μ, L. 20—80 μ; die Kristallzellen L. 15—50 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und etwas abgerundeten Kanten; die Enden der Holzparenchymfasern auf Tangentialschnitten dachförmig zugespitzt, auf Radialschnitten stumpf. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 60+70 μ, 70+70 μ, 80+80 μ, 100 + 70 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern z. B. L. 20 + 25 + 20 + 25 + 25 + 20 + 20 μ, 45 + 45 + 30 + 20 + 25 μ, 50 + 40 + 40 + 25+30 μ; die Kristallfasern z. B. L. 35 + 25 + 40 + 50 μ, 25 + 15 + 20 + 20 + 15 + 25 + 20 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längs- und Querwände der an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen; diese Tüpfel nur auf den radialen Seiten; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander, an Ersatzfasern und an Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel auf den schief gestellten Endflächen und auf den Querwänden der Holzparenchymfasern ziemlich reichlich; die auf den Radialwänden ziemlich reichlich und gruppenweise; die auf den Tangentialwänden spärlich. Intercellularräume in der Länge- und Tangentialrichtung vorhanden, in der Radialrichtung fehlend. Zellinhalt gewöhnlich fehlend; bisweilen einige einfachen und diadelphischen Stärkekörner. In jeder Kristallzelle ein Einzelkristall in einer ziemlich dicken, deutlich mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

IV. *Ersatzfasern.* Von derselben Länge wie die Holzparenchymfasern. Man sehe die Beschreibung der Holzparenchymzellen.

V. *Markstrahlzellen.* R. 30—120, oft ungefähr 100 μ, T. 6—12 μ, L 7—12 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und sehr schief zu den Querwänden gestellten Tangen-

Digitized by Google

tialwänden, Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel ziemlich spärlich auf den Quer-, Radial- und Tangentialwänden; die auf den Quer- und Radialwänden bisweilen auf die Intercellularräume hinzielend; in einzelnen Fällen Tüpfel der Radialwände auf die längsläufenden Intercellularräume zwischen Markstrahlzellen und Holzparenchymzellen hinzielend; diese Tüpfel eine Längsreihe bildend auf die übereinander stehenden Markstrahlzellen. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wo sie aneinander und an Libriformfasern und Holzparenchymelemente grenzen. Zellinhalt gewöhnlich fehlend; bisweilen etwas gelbe granulierte Masse.

PONGAMIA.

Durand No. 1847.

343. I. PONGAMIA GLABRA,

Vent. Jard. Malm. 28. t. 28 [1]).

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 93. Nördlinger. Querschnitte. Bd. X. 1882. 23. Jaensch. Anat. einiger Leg. Hölzer. Ber. d. d. bot Ges. Bd. II. 1884. 279 u. 289. Marshall Ward. Timber and some of its Diseases. 1897. 23, 45 u. 55. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 262. Quanjer. Bijdrage tot de kennis van den anat. bouw van geneeskrachtige planten. Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Deel V. 1903. 4. Bargagli-Petrucci. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 22. Boulger. Wood. 1908. 139. u. 311. Solereder. Ergänzungsband. 1908. 119. Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das am ausführlichsten untersuchte Blöckchen gezeichnet 1704a, 13 Mai

[1]) Man vergleiche die Fußnote auf S. 42.

Digitized by Google

1899, (*34384β*, 4159β, 4150β), von W. Java, von einem Stamm von ungefähr 20 cm in Durchmesser; das Holz dick 1.5 cm, breit 6 cm und lang 10 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet 6013t, i. J. 1892, (*12969β*, 12968β, 12967β), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 152.

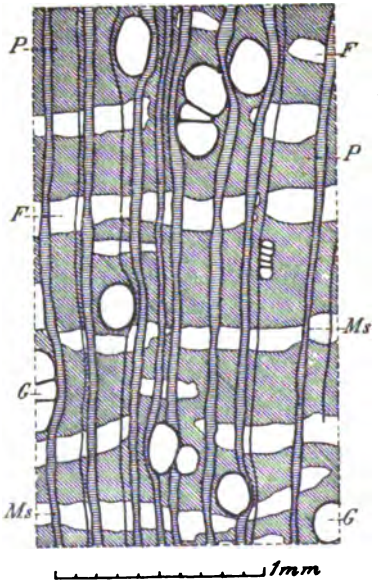


Fig. 152. *Pongamia glabra.* Blöckchen 34384β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Zuwachszonen fehlend. Stockwerkartiger Aufbau sehr deutlich; die Gefäßglieder, Libriformfasern, Holzparenchymfasern, Kristallfasern und Markstrahlen sehr deutlich etagenförmig angeordnet. Die Etagen hoch 150 bis 200 μ. Gefäße ziemlich gleichmäßig verteilt; 5 oder 6 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen fast immer aus 2 bis einigen radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten gewöhnlich auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens immer von Holzparenchym umgeben. Libriformfasern in dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen nicht die Grundmasse des Holzes

Digitized by Google

bildend; nur in tangentialen Schichten. Diese Schichten 6 bis 16 Schichten von Holzparenchymfasern voneinander entfernt; ziemlich oft unterbrochen, seltener blind endigend und nur sehr selten zwei miteinander verschmelzend. Bei im Verlauf dieser Schichten liegenden Gefäßen die Schichten unterbrochen oder aus ihrer Richtung gebogen und die Gefäße von 1 bis mehreren Schichten Holzparenchym umgeben. Die Schichten in radialer Richtung dick 3 bis 9, gewöhnlich ungefähr 6 Libriformfasern in radialer Richtung; der Länge nach über große Strecken zu verfolgen. Die Fasern nicht in radialen Reihen. In den Libriformfaserschichten hie und da eine Holzparenchymfaser vorhanden. In dem anderen Blöckchen die Libriformfasern reichlicher, ebensoreichlich oder reichlicher als das Holzparenchym; die Libriformfasern und die Holzparenchymfasern hier beide tangentiale Schichten bildend, die Libriformfaserschichten oft dicker und die Holzparenchympartien dünner als im anderen Blöckchen. Holzparenchym in dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen die Grundmasse des Holzes bildend, in dem anderen Blöckchen nicht; man vergleiche auch bei den Libriformfasern. Sehr deutlich in radialen Reihen; fast alles Holzparenchym aus Holzparenchymfasern bestehend, die Ersatzfasern nur äußerst spärlich. Alle Holzparenchymfasern, ausgenommen die kristallführenden und die in der Nähe der Gefäße, mit nur einer Querwand; diese Querwände in den verschiedenen nebeneinander liegenden Fasern oft auf verschiedener Höhe. Die kristallführenden Fasern gewöhnlich ganz in 7 bis 11, oft 8 oder 9 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; diese Fasern auf der Grenze von Libriformfasern und Holzparenchym und oft einige übereinander stehend. Die unmittelbar an Gefäße grenzenden Holzparenchymfasern fast immer in 4 bis mehrere kurze Zellen geteilt; ziemlich oft die Holzparenchymfasern nicht oder fast nicht mehr zu erkennen. Die in der Nähe der Gefäße liegenden und nicht unmittelbar an Gefäße grenzenden Holzparenchymfasern gewöhnlich aus 2, bisweilen aus 4 Zellen bestehend. Markstrahlen 1- bis 4-, gewöhnlich 3-schichtig; 3 bis 13, ge-

Digitized by Google

wöhnlich 10 Zellen hoch; die sich über zwei Stockwerke erstreckenden bisweilen 5-schichtig und 18 bis 20 Zellen hoch. Seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 6, gewöhnlich 3 oder 4 Holzparenchymfaserreihen. Alle Zellen liegend, die Zellen der oberen und unteren Reihe und der 1-schichtigen Markstrahlen oft kürzer in radialer Richtung als sonst.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 110—210 μ, T. 110—180 μ; die der Gruppen R. 25—130 μ, T. 50—210 μ; die Gefäßglieder L. 150—200 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Querwände nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenen Ringe der Querwände äußerst schmal. Wände dick 6 oder 7 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 4 oder 5 μ; die innerste dünne Schicht deutlich von dem übrigen Teil zu unterscheiden; verholzt; — mit zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur sehr fein; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, sehr oft 4- bis 6-eckig mit etwas abgerundeten Ecken, 6 bis 8 μ in Durchmesser; die Kanäle eng spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; Siebtüpfelstruktur sehr fein; diese Tüpfel etwas weiter voneinander entfernt als die zweiseitigen; die Höfe rund oder elliptisch, z. B. ungefähr 5 μ in Durchmesser oder 4 auf 7 μ; die Kanäle eng, spaltenförmig und quer gestellt. Inhalt: in sehr vielen Gefäßen eine gelbe homogene Masse den Wänden entlang oder das Lumen stellenweise ganz füllend; diese Masse rot gefärbt in Phloroglucin und Salzsäure.

II. *Libriformfasern.* R. 18—22 μ, T. 17—20 μ, L. 850—1100 μ; 4- bis 10-seitig, bisweilen ein weiter mittlerer Teil von ungefähr 175 μ Länge deutlich von den dünneren Enden zu unterscheiden. Wände dick 4 bis 5 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Schichten blau; — mit spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie

Digitized by Google

aneinander grenzen; die Tüpfel bisweilen in einer Längsreihe; — mit etwas reichlicheren spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—25 μ, T. 20—35 μ, L. 80—100 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden gewöhnlich mehr oder weniger in die Quere gezogen und kürzer, z. B. Tiefe 8—12 μ, Breite 20—70 μ, L. 20—60 μ; die Kristallzellen L. 10—25 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, gewöhnlich 6-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten; die Enden der Holzparenchymfasern auf Tangentialschnitten dachförmig zugespitzt, auf Radialschnitten stumpf. Die Holzparenchymfasern z. B. $80 + 80\,\mu$, $80 + 100\,\mu$, $90 + 100\,\mu$. Wände dick 1 bis $1^1/_2\,\mu$, die radialen deutlich dicker als die tangentialen; die Querwände der Kristallzellen dünn; die Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker als $1^1/_2\,\mu$; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste dünne Schicht etwas grünblau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander und an Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel auf den schief gestellten Endflächen und auf den Querwänden der Holzparenchymfasern reichlich, die auf den Radialwänden reichlich und gruppenweise, die auf den Tangentialwänden spärlicher und ziemlich oft mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe, die Gruppen auf den Radialwänden oft größeren durch dünne Bälkchen geteilten Tüpfeln gleich. Intercellularräume in allen Richtungen vorhanden. Zellinhalt: sehr oft einfache — bis 12 μ in Durchmesser — und zusammengesetzte Stärkekörner die Zellen ganz oder teils füllend; bisweilen etwas gelbbraune Masse. In jeder Kristallzelle ein großer Einzelkristall in einer deutlich met der Wand zusammenhängenden Kalkoxallattasche.

IV. *Ersatzfasern.* Von derselben Länge wie die Holz-

Digitized by Google

parenchymfasern. Man sehe die Beschreibung der Holzparenchymzellen.

V. *Markstrahlzellen*. R. 30—130, sehr oft 80—120 μ, T. 9—20 μ, L. 10—22 μ, die den Holzparenchympartien entsprechenden Zellen breiter als die den Libriformfasernpartien entsprechenden; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste dünne Schicht etwas grünblau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier ziemlich reichlich auf den Quer-, Radial- und Tangentialwänden, oft in Radialreihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wo sie aneinander und an Libriformfasern grenzen, in allen Richtungen vorhanden wo sie an Holzparenchymfasern grenzen. Zellinhalt: ziemlich oft einige einfachen — bis 10 μ in Durchmesser — und zusammengesetzten Stärkekörner den Tangentialwänden anliegend; bisweilen etwas gelbbraune Masse.

INOCARPUS.

Durand No. 1856.

344. 1. INOCARPUS EDULIS,

Forst. Char. Gen. 66.

Literatur. In KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica nicht beschrieben. SAUPE. Der anat. Bau des Holzes der *Leguminosen* und sein syst. Werth. Flora. Jhrg. 70. 1887. 278 (*Inocarpus*). BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. 1908. 479. Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Zwei Muster von M. Java, mit Bast. Das am ausführlichsten untersuchte Blöckchen gezeichnet 1262c, 16 Sept. 1900, (21970β, 24561β, 39327β, 39486β); das Holz dick 1.5 cm, breit 4 cm und lang 7 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet 1174c, i. J. 1897, (*28315β*, 38852β).

Digitized by Google

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 153.

Zuwachszonen ziemlich deutlich. Die Querdurchmesser, zumal die Radialdurchmesser der Libriform-

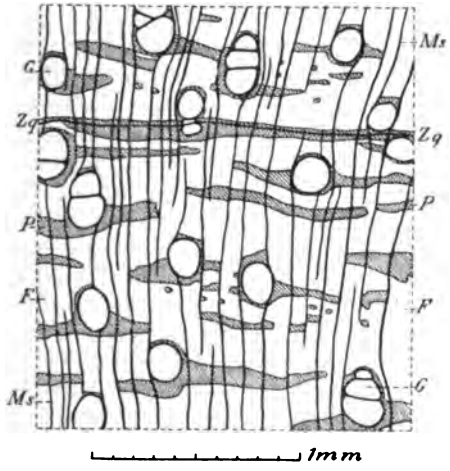


Fig. 158. *Inocarpus edulis.*
Blöckchen 1262c. Querschnitt.
Zg Zonengrenze; G Gefäße;
F Libriform; P Holzparenchym;
Ms Markstrahlen.

fasern und Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen, besonders im äußersten Teil, von innen nach außen kleiner werdend. Die Wände der Libriformfasern im äußersten Teil der Zuwachszonen oft etwas dicker als sonst. Sehr oft auf den Zonengrenzen eine Holzparenchymschicht; diese die Zonengrenze enthaltend oder den innersten oder äußersten Teil der Zuwachszonen bildend. Stockwerkartiger Aufbau gewöhnlich ziemlich

Digitized by Google

deutlich; die Gefäßglieder sehr oft, die Libriformfasern, Holzparenchymfasern, Kristallfasern und Ersatzfasern immer, die Markstrahlen gewöhnlich mehr oder weniger deutlich etagenförmig angeordnet. Die Etagen hoch 175 bis 200 μ. Einzelne Markstrahlen sich über 2 Stockwerke erstreckend. Auf den radialen Seiten der Libriformfasern an den Stellen, den Grenzen der Stockwerke entsprechend, die Tüpfel noch viel reichlicher als sonst. Gefäße sehr verschieden reichlich an verschiedenen Stellen; gewöhnlich 5 bis 8 pro qmm der Querfläche, aber auch reichlicher; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 bis einigen, sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und ungefähr ebensooft oder öfter auf beiden als auf einer; übrigens immer ganz von Holzparenchym in einer oder mehreren Zellschichten umgeben. Immer mehr oder weniger vollständig in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale die Gefäße, wo sie nicht an Markstrahlen grenzen oder in metatrachealen Holzparenchymschichten liegen, in 1 bis einigen, gewöhnlich 1 Zellschicht umgebend. Wo die Gefäße an Markstrahlen grenzen, in einzelnen Fällen jenseits der Markstrahlen einige Holzparenchymfasern vorhanden und sich dem paratrachealen Holzparenchym anschließend. Die metatrachealen Holzparenchymschichten auf Querschnitten gewöhnlich 1, bisweilen einige Gefäße enthaltend. Diese Schichten sich in tangentialer Richtung sehr verschieden weit erstreckend; im äußeren Teil der Zuwachszonen oft viel weiter als sonst. Die Schichten in tangentialer Richtung oft etwas geschlängelt verlaufend; bisweilen auch noch unterbrochen; in radialer Richtung 2 bis 8, gewöhnlich 3 und 4 Zellen dick; der Länge nach über große Strecken zu verfolgen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym ziemlich spärlich vorhanden, noch am reichlichsten in der Nähe des para-

Digitized by Google

trachealen und des metatrachealen Holzparenchyms. Das Holzparenchym fast ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; Ersatzfasern nur sehr spärlich vorhanden. Alle Holzparenchymfasern mit nur einer Querwand, ausgenommen die kristallführenden und bisweilen die in der Nähe der Gefäße; diese letzten Fasern bisweilen mit 2 oder 3 Querwänden. Die anderen Querwände in den verschiedenen nebeneinander liegenden Fasern oft auf verschiedenen Höhen. Die kristallführenden Fasern gewöhnlich ganz in 5 bis 9, sehr oft 8 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; diese Fasern spärlich, auf der Innen- und Außenseite der Holzparenchymschichten und zwischen den Libriformfasern zerstreut; oft einige übereinander stehend. Markstrahlen fast immer 1-schichtig, einzelne stellenweise 2-schichtig; 4 bis 10, gewöhnlich 7 oder 8 Zellen hoch; einzelne sich über zwei Stockwerke erstreckenden 12 bis 16 Zellen hoch. Seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, gewöhnlich 2 und 3 Libriformfaserreihen. Alle Zellen liegend, nur die Zellen der oberen und unteren Reihe gewöhnlich kürzer in radialer Richtung als sonst. Einmal sah ich auf Querschnitten zwei Markstrahlen nach außen zu verschmelzen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegendenden R. 60—220 μ, T. 60—200 μ; die der Gruppen R. 20—170 μ, T. 40—175 μ; die Gefäßglieder L. 75—200 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Querwände horizontal gestellt oder nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die stehen gebliebenen Ringe der Querwände ziemlich oft breit und mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Die Ränder der Perforationen glatt. Wände dick 5 bis 8 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 3 oder 4 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas blaülich; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen oft kombinierten Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe nur durch sehr schmale Wandpartien voneinander getrennt, gewöhnlich 5- oder 6-eckig, z. B. 6 auf 8 μ oder 7 bis 8 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt; —

Digitized by Google

mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; Siebtüpfelstruktur deutlich; diese Hoftüpfel nicht kombiniert; die Ecke der Höfe oft etwas abgerundet, die Höfe oft 5 oder 6 μ in Durchmesser; die Kanäle oft etwas weiter; übrigens die einseitigen Hoftüpfel ungefähr wie die zweiseitigen. Inhalt: bisweilen stellenweise eine gelbe in Phloroglucin und Salzsäure sich rot färbende Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 8—25, sehr oft 20—25 μ, T. 12—20, sehr oft 18—20 μ, L. 400—600, sehr oft ungefähr 450 μ; 4- bis 8-, meistens 4- bis 6-seitig; die ungefähr nur 100 μ langen Enden gewöhnlich sehr deutlich von dem ungefähr 200 μ langen mittleren Teil abgesetzt. Wände dick 1 bis 2, gewöhnlich $1^1/_2$ μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten bläulich bis blau; — mit kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen, die Tüpfel spärlich auf den Tangentialwänden, sehr reichlich auf den Radialwänden, und auf diesen Wänden außerordentlich reichlich an den den Grenzen der Stockwerke entsprechenden Stellen [1]); — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel spärlicher und größer als wo Libriformfasern aneinander grenzen. Intercellularäume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 8—20, sehr oft 18 μ, T. 12—22, sehr oft 20 μ, L. 60—150 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger in die Quere gezogen; die Kristallzellen L. 15—35, sehr oft ungefähr 25 μ. Die Zellen meistens 4- bis 6-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse; die Enden der Holzparenchymfasern auf Tangentialschnitten ziemlich scharf dachförmig zugespitzt, auf Radialschnitten stumpf. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 100 + 110 μ, 110 + 120 μ, 120 + 125 μ, 120 + 140 μ, 140 + 150 μ, 60 + 50 + 50 + 70 μ, 80 + 50 + 120 μ; ziemlich starkes gleitendes Wachstum zeigend. Wände dick 1 μ, die Querwände

[1]) Burgerstein, l. c. erwähnt daß auf den Wänden der Libriformfasern die Tüpfel sehr klein sind und spärlich vorkommen.

Digitized by Google

oft etwas dünner als die Längswände; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas bläulich; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander, an Ersatzfasern und an Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel auf den schief gestellten Endflächen der Holzparenchymfasern und auf den Querwänden reichlich; die auf den Radialwänden reichlich, oft gruppenweise, die auf den Tangentialwänden spärlicher, oft spaltenförmig und quer gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: sehr oft einfache Stärkekörner, bis 12 μ in Durchmesser oder 12 auf 15 μ; ziemlich oft etwas gelbbraune Masse. In jeder Kristallzelle ein Einzelkristall in einer deutlich mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

IV. *Ersatzfasern.* Von derselben Länge wie die Holzparenchymfasern. Man sehe die Beschreibung der Holzparenchymzellen.

V. *Markstrahlzellen.* R. 20—120, oft 70—100 μ, T. 12—17 μ, L. 12—22 μ, die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen oft kürzer in radialer und breiter in tangentialer Richtung als die an Libriformfasern grenzenden; 4- bis 8-seitige Prismen met radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen nur wenig dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas bläulich; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel reichlich auf den Tangentialwänden, ziemlich reichlich auf den Quer- und Radialwänden. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wo sie aneinander, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzen. Zellinhalt: oft, zumal in den an Holzparenchymelemente grenzenden Zellen, einfache Stärkekörner, den Tangentialwänden anliegend, die Körner bis 10 μ in Durchmesser; ziemlich oft etwas gelbbraune Masse.

Digitized by Google

PELTOPHORUM.
Durand No. 1908.

345. 1. PELTOPHORUM FERRUGINEUM, Benth. Fl. Austral. II. 279.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 3 GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 268. RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 137. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 462. Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das am ausführlichsten untersuchte Blöckchen gezeichnet **49a**, 20 Juni 1900, (25376β, 4180β), von M. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 10 cm in Durchmesser; das Holz dick 1.2 cm, breit 3.3 cm und lang 8 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **6043t**, i. J. 1892, (*12947*β, 4185β, 4184β, 4183β), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 154.

Zuwachszonen fehlend. Die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten zonenartig verteilt; die ins Auge fallenden Schichten gewöhnlich ungefähr 3 mm voneinander entfernt, bisweilen statt einer zwei solche einander sehr genäherte Schichten vorhanden. Auf der Innenseite dieser Schichten gewöhnlich einige in tangentialer Richtung viel weniger weit sich erstreckenden metatrachealen Schichten vorhanden. In diesen von den Holzparenchymschichten gebildeten Zonen die Gefäße oft etwas verschieden reichlich. Gefäße, abgesehen von dem soeben gesagten, gleichmäßig verteilt; 4 bis 7 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen aus 2 bis einigen, ge-

Digitized by Google

wöhnlich aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten fast immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens immer ganz von Holzparenchym umgeben. Gefächerte Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nicht in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale ziemlich reichlich; die Gefäße, wo sie nicht an Markstrahlen grenzen und nicht in den metatrachealen Holzparenchymschichten liegen, in einer bis einigen, gewöhnlich einigen Zellschichten umgebend. Wo die Gefäße an Markstrahlen grenzen, gewöhnlich jenseits der Markstrahlen einige bis mehrere Holzparenchymfasern vorhanden und sich dem paratrachealen Holzparenchym anschließend. Bisweilen solche Holzparenchympartien, zu 2 in der Nähe voneinander liegenden Gefäßen gehörend miteinander verschmelzend und eine kurze metatracheale Schicht bildend. Das metatracheale Holzparenchym ziemlich spärlich; die Verteilung der Schichten bei den Zuwachszonen mitgeteilt; die ins Auge fallenden Schichten hie und da unterbrochen und nur selten blind endigend. Die Schichten in radialer Richtung 1 bis 10 Zellen dick; der Länge nach über große Strecken zu verfolgen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym in der Nähe

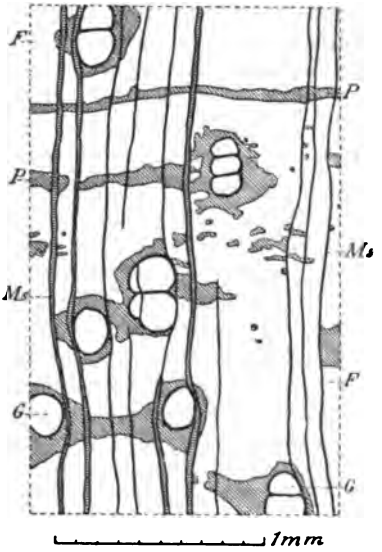


Fig. 154. *Peltophorum ferrugineum.* Blöckchen 49a. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P. Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

des paratrachealen und metatrachealen oft ziemlich reichlich, sonst spärlich. Das Holzparenchym ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; die Fasern aus 2 bis 4, meistens aus 4 Zellen aufgebaut; bei dem unmittelbar an Gefäße grenzenden die Fasern gewöhnlich nicht mehr zu erkennen. Bei dem paratrachealen und metatrachealen Holzparenchym auf den Grenzen von Holzparenchym und Libriform und bei dem zwischen den Libriformfasern zerstreuten Holzparenchym ziemlich oft eine Holzparenchymfaser ganz oder teils in kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Bisweilen zwei solche Fasern übereinander stehend. Markstrahlen 1- und 2-schichtig, 5 bis 20 Zellen hoch. Die 1-schichtigen nur spärlich und nicht höher als 10 Zellen; die 2-schichtigen sehr oft 9 bis 12 Zellen hoch. Seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10, gewöhnlich 5 oder 6 Libriformfaserschichten. Alle Zellen liegend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 150—240 μ, T. 120—185 μ; die der Gruppen R. 40—180 μ, T. 100—180 μ; die Gefäßglieder L. 100—300, oft ungefähr 200 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Querwände gewöhnlich fast horizontal gestellt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenden Ringe ziemlich schmal. Wände dick 8 bis 10 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 5 μ; verholzt, in Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 % etwas bläulich; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen oft kombinierten Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, gewöhnlich 6-eckig, z. B. 5 auf 6 μ; die Kanäle spaltenformig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; Siebtüpfelstruktur deutlich; diese Tüpfel nicht kombiniert, bei den Holzparenchymzellen gewöhnlich spärlicher als die zweiseitigen und dann die Höfe rund oder quer elliptisch, gewöhnlich etwas kleiner als bei den zweiseitigen; die Kanäle eng und nicht oder nur sehr wenig spaltenförmig.

Digitized by Google

Inhalt: einzelne Gefäße stellenweise gefüllt mit einer gelben, sich in Phloroglucin und Salzsäure rot färbenden Masse.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 12—15 μ, T. 12—20 μ, L. 800—1100, gewöhnlich 900—950 μ; die dünnen Querwände 60 bis 290 μ voneinander entfernt; 4- bis 8-seitig. Wände dick 3 μ; die Querwände in den Glycerinpräparaten dünn, in den mazerierten Fasern gewöhnlich viel dicker; verholzt, zumal auch die dünne Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Verdickungsschichten blau; — mit spärlichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen; die Tüpfel auf den Radialwänden nicht reichlicher als auf den Tangentialwänden; — mit spärlichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen. Intercellularräume bisweilen vorhanden. Inhalt: ziemlich oft, den Querwänden anliegend, einige kleinen einfachen ellipsoidischen Stärkekörner, z. B. 3 auf 6 μ.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—25 μ, T. 10—30 μ, L. 80—200 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft in die Quere gezogen und kürzer, Tiefe 10—15 μ, Breite 15—45 μ, L. auch 40, 50, 70 μ; die Kristallzellen L. 15 bis 25 μ. Die Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und etwas abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 100 + 90 + 90 + 100 μ, 190 + 200 μ. Wände dick 1 μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft etwas dicker und zwischen den Tüpfeln bisweilen stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Zellen ähnlich; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas bläulich; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spärlichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander und an Markstrahlzellen grenzen; die auf den Querwänden ziemlich reichlich, die auf den Radialwänden ziemlich reichlich

Digitized by Google

und oft gruppenweise, die auf den Tangentialwänden spärlich; bei den unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen die einfachen Tüpfel auf den Quer- und Längswänden reichlicher als sonst. Intercellularräume in allen Richtungen vorhanden; ziemlich klein. Zellinhalt: ziemlich oft einige einfachen Stärkekörner, die größten z. B. 8 auf 10 μ; oft gelbe bis rotbraune Masse. In den Kristallzellen ein Einzelkristall.

IV. *Markstrahlzellen.* R. 70—150 μ, T. 8—13 μ, L. 10—18 μ, die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen oft kürzer in radialer und breiter in tangentialer Richtung als die an Libriformfasern grenzenden; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas bläulich; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden und ziemlich reichlich auf den Quer- und Radialwänden. Intercellularräume wo sie aneinander grenzen in allen Richtungen, wo sie an Libriformfasern und Holzparenchymzellen grenzen nur in radialer Richtung vorhanden. Zellinhalt: oft rotbraune Masse, die Zellen ganz füllend oder nur den Tangentialwänden anliegend.

ACROCARPUS.

Durand No. 1916.

346. 1. ACROCARPUS FRAXINIFOLIUS,

Wight et Arn. in Mag. Zool. et Bot. II. 547.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 321. Nördlinger. Querschnitte. Bd. IX. 1880. 10. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 290. Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 3862β, i. J. 1891; das Holz dick 1.5 cm, breit 7 cm und lang 13 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Digitized by Google

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 155.

Zuwachszonen fehlend. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 7 pro qmm der Querfläche; vereinzelt

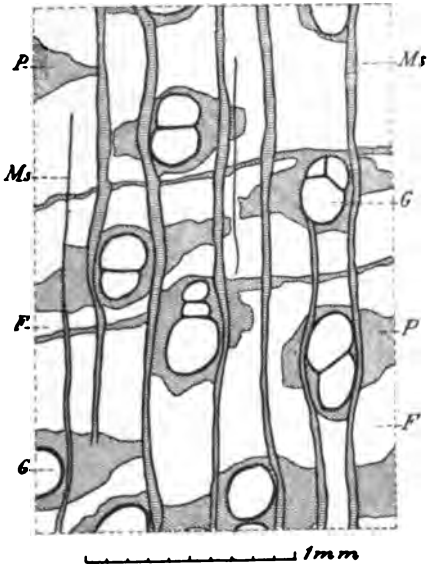


Fig. 155. *Acrocarpus fraxinifolius.* Blöckchen 3862β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten sehr oft auf einer oder auf beiden, öfter auf einer als auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens immer ganz von 1 bis mehreren, fast immer mehr als einer Parenchymzellschicht umgeben. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; gewöhnlich ziemlich deutlich in radialen Reihen;

Digitized by Google

oft stellenweise eine Gallertschicht vorhanden. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale und metatracheale zum Teil unmerklich ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen und in dieser Richtung sich nicht weit erstreckenden, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten ganz eingebettet. Jede Holzparenchymschicht fast immer nur 1 Gefäß oder 1 Gefäßgruppe enthaltend. Außer dieses metatrachealen Holzparenchyms noch zahlreiche anderen, in tangentialer Richtung fast nie unterbrochenen metatrachealen Holzparenchymschichten vorhanden. Diese Schichten oft zu zweien einander genähert, ungefähr 250 μ voneinander entfernt, übrigens 1.5 bis 2.5 mm voneinander entfernt. Diese Schichten nicht blind endigend; fast nie unterbrochen; nicht gefaltet; in radialer Richtung 1 bis 10, gewöhnlich 2 bis 4 Zellen dick. In allen Holzparenchymschichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym äußerst spärlich vorhanden; nicht in der Figur. Das Holzparenchym ganz aus Holzparenchymfasern bestehend, nur bei dem unmittelbar an Gefäße grenzenden die Fasern oft nicht mehr zu erkennen. Die Holzparenchymfasern fast immer aus 4 Zellen aufgebaut. Kristallfasern fast ausschließlich in den letzt beschriebenen Holzparenchymschichten und dort zumal an deren Grenzen; teilweise oder ganz in ungefähr 16 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; auch das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym aus solchen Kristallfasern bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 5 bis 15 Libriformfaserreihen; 1- bis 5-, sehr oft 3- und 4-schichtig und 4 bis 35, oft ungefähr 20 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren 1 oder 2 Reihen viel kürzer in radialer Richtung und bisweilen auch etwas größer in der Längsrichtung als sonst und diese Zellen bisweilen selbst aufrecht. Diese Zellen gewöhnlich ein bisweilen zwei

Digitized by Google

oder drei Einzelkristalle enthaltend; bisweilen durch eine Querwand in zwei geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Die den Holzparenchymschichten, zumal den nicht blind endigenden, entsprechenden Zellen in tangentialer Richtnng breiter und in radialer Richtung viel kürzer als sonst.

Beschreibung der Elemente.

I *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 150—330 μ, T. 140—270 μ; die der Gruppen R. 50—220 μ, T. 80—275 μ. Die Gefäßglieder L. 100—450, oft 250—300 μ; oft nicht ganz aufeinander passend. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast horizontal gestellt bis schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; bei den schief geneigten die stehen gebliebenen Ringe der Querwände viel breiter als bei den anderen und gewöhnlich mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 7 bis 8 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 3 bis 4 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, gewöhnlich 5- oder 6-eckig, z. B. 6 auf 8 μ oder 7 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; die einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich weniger reichlich als die zweiseitigen, oft zu zweien oder dreien einander etwas mehr genähert; Siebtüpfelstruktur sehr deutlich; die Höfe oft rund oder elliptisch, oft etwas kleiner oder etwas größer als bei den zweiseitigen; die Kanäle viel weniger spaltenförmig als bei den zweiseitigen Hoftüpfeln und quer gestellt.

II. *Libriformfasern.* R. und T. 16—20 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick $2^1/_2$ bis 4 μ, oft mit deutlicher oft dünner und gewöhnlich von dem übrigen Teil der Wand losgelöster Gallertschicht; die Gallertschicht, nicht oder fast nicht verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % blau; der übrige Teil der Wände und die Wände ohne Gallertschicht verholzt; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander,

Digitized by Google

an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel zumal auf den radialen Wänden.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—30 μ, T. 10—40 μ, L. 60—125 μ, die Zellen der nicht blind endigenden Schichten gewöhnlich mit kürzeren Radial- und größerem Tangentialdurchmesser als die anderen; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger in die Quere gezogen, kürzer und oft von unregelmäßiger Gestalt, Tiefe 10—15 μ, Breite 20—50 μ, L. 20—60 μ; die Kristallzellen L. 15—40, oft ungefähr 30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 80 + 90 + 80 + 85 μ, 110 + 90 + 100 + 115 μ, 80 + 90 + 100 + 115 μ. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, in den nicht blind endigenden Schichten oft etwas dicker als sonst; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker und mit zahlreichen Tüpfeln; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander und an Markstrahlzellen grenzen; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und die letzteren oft gruppenweise; die auf den Tangentialwänden sparlich. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden wo die Zellen aneinander, an Libriformfasern und an Markstrahlzellen grenzen; nie zwischen den unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen. Zellinhalt: sehr oft Stärkekörner, die Körner einfach — bis 12 μ in Durchmesser — und 2-adelphisch, gewöhnlich mit zentralem bisweilen spaltenförmigem Hilus; in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; in den längeren Kristallzellen auch noch einige Stärkekörner. Die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen immer ohne Inhalt.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende* R. 60—150, oft ungefähr 125 μ, T. 7—

Digitized by Google

15 μ, L. 8—18 μ; die der oberen und unteren Reihen R. 20—45 μ, T. 10—20 μ, L. 15—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen oft etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier ziemlich reichlich auf den Quer-, Radial- und Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wo sie aneinander und an Libriformfasern grenzen, in allen Richtungen wo sie an Holzparenchymzellen grenzen. Zellinhalt: sehr oft Stärkekörner, diese gewöhnlich den Tangentialwänden mehr oder weniger deutlich anliegend, einfach — bis 8 μ in Durchmesser — und bisweilen auch diadelphisch; in den Kristallzellen gewöhnlich 1 bisweilen 2 oder 3 Einzelkristalle in deutlich mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattaschen.

2. *Aufrechte.* R. 20—30 μ, L. 20—30 μ. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

CASSIA.

Durand No. 1929.

347. 1. **CASSIA JAVANICA,**
Linn. Sp. Pl. 379.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 8. NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. IV. 1867. 33 (*C. speciosa*); Bd. V. 1869. 11 (*C. Roxburghii*); Bd. VIII 1878. 13 (*C. fustula*). BRANDIS. Forest Flora. 1874. 165 (*C. Fistula*). MOELLER. Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 412 (*C. Fistula*) v. HÖHNEL. Ueber stockwerkartig aufgebaute Holzkörper. Ber. Wiener Akad. Bd. 89. Abth. I. 1884. 32 (*C. Fistula*). JAENSCH. Anat. einiger *Leg.* Hölzer. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. II. 1884. 283, 289 u

Digitized by Google

290 (*C. fistula*, *C. Roxburghii* u. *C. speciosa*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 108 (*C. Tora*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 326. Axenstruktur (hier auch noch andere *Cassia*arten untersucht). SAUPE. Der anat. Bau des Holzes der *Leguminosen* und sein syst. Werth. Flora. Jhrg. 70. 1887. 266, 267, 278, 280, 327 u. 335 (einige anderen *Cassia*arten). MOLISCH. Zur Kenntniss d. Thyllen usw. Ber. Wiener Akad. Bd. XCVII. I Abth. 1888. 279 (*Cassia*). HEIDEN. Anat. Characteristik der *Combretaceen*. Diss. Erlangen. 1893. 16 (*C. Tora*). ENGLER u. PRANTL. III, 3. 1894. 78 (*C. fistula*). URSPRUNG. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. S. 17 der Tabellen (5 andere *Cassia*arten); das hier mitgeteilte entlehnt an MOELLER u. SAUPE. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 271 (7 andere *Cassia*arten). RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States New Series. Vol. I. 1902. 136 (*C. siamea*). WIESNER. Die Rohstoffe. II. 1903. 86 (*C. fistula*). HOLTERMANN. Der Einfluss des Klimas auf den Bau der Pflanzengewebe. 1907. 192 (*C. Fistula*). PERROT et GÉRARD. Recherches sur les bois de diff. espèces de *Légumineuses* africaines. 1907. 86, 136 (*C. Sieberiana*). Dasselbe als Diss. Paris. 1907 von GÉRARD. BOULGER. Wood. 1908. 311 (*C. Fistula*). FOXWORTHY. Indo-Malyan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 458, 463, 464 u. Plate XXIV Fig. 27 (*C. fistula* u. *C. nodosa*). BURGERSTEIN. Anat. Unters. argentinischer Hölzer d. k. k. naturh. Hofmuseums in Wien. Annalen d. k. k. Naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 17 (*C. leptophylla*). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet 1846m, 5 Juni 1893, (*13423β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet 1846m, i. J. 1900, mit Bast von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet 1059c, 26 Nov. 1898. (24575β, 20036β), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet 1171a, 14 Mai 1899, (*34255β*, 12272β, 15705β, 11768β, 4040β, 4039β), von W. Java. mit Bast.

Digitized by Google

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 156.

Splintholz schmutzig weiß; Kernholz schmutzig tief gelb. Zuwachszonen ziemlich deutlich; dick 4 bis 7 mm. Zonengrenzen ziemlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen, zumal im äußeren Teil, von innen nach außen kleiner werdend oder eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil ziemlich viel kleiner als im inneren. Die Querdurchmesser der Libriformfasern in den Zuwachszonen oft eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil wenig verschieden von dem im inneren; die Wanddicke der Fasern in der Nähe der Zonengrenzen bisweilen etwas größer als sonst. Die Gefäße im äußersten Teil der Zuwachszonen gewöhnlich viel spärlicher als sonst; im innersten Teil bisweilen viel reichlicher, zumal im Blöckchen gezeichnet 1059c, und dann in eine tangentiale Schicht gestellt. Diese Gefäße durch eine dickere Holzparenchymschicht verbunden; im äußeren Teil der

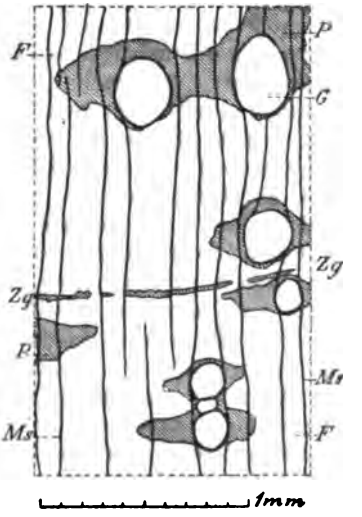


Fig. 156. *Cassia javanica.* Blöckchen 13423β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

Zuwachszonen die metatrachealen Holzparenchymschichten oft sich weiter erstreckend in tangentialer Richtung und dünner als sonst. Auf den Zonengrenzen fast immer eine Holzparenchymschicht vorhanden von 1 bis 3, gewöhnlich 1 Zelle Dicke in radialer Richtung und ziemlich oft unterbrochen in tangentialer Richtung [1]). Die Markstrahlzellen auf den Zonengrenzen in radialer Richtung kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst. Bisweilen auf den Zonengrenzen eine Gefäßgruppe, teils in der äußeren und teils in der inneren Zuwachszone liegend; die Gefäße auf den Zonengrenzen kleiner als die anderen. Gefäße, abgesehen von dem soeben gesagten, gleichmäßig verteilt; 3 bis 4 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich relativ nur spärlich, und fast immer aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten gewöhnlich auf einer oder auch auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend, übrigens auf den radialen Seiten und der äußeren tangentialen Seite immer an Holzparenchym grenzend, auf der inneren tangentialen Seite meistens an Holzparenchym aber auch an Libriformfasern oder Holzparenchym und Libriformfasern beide grenzend. Gefächerte Libriformfasern [2]) die Grundmasse des Holzes bildend; nur ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale und das metatracheale unmerkbar ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in gewöhnlich in tangentialer Richtung kurzen tangentialen, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten fast immer ganz eingebettet; auf der innersten tangentialen

[1]) Ob diese Schicht den äußersten oder den innersten Teil der Zuwachszonen bildet oder die Zonengrenze enthält ließ sich nicht entscheiden. Selbst ist nicht ausgeschlossen daß in den Fällen in welchen die Schicht nur eine Zelle dick ist, dieselbe teilweise der einen teilweise der anderen der aneinander grenzenden Zuwachszonen gehört.

[2]) Bei den Blöckchen mit Bast die Querwände in vielen Fasern nicht zu sehen.

Digitized by Google

Seite der Gefäße das Holzparenchym bisweilen stellenweise fehlend, sonst nur in 1 oder 2 Zellschichten vorhanden; auf der äußeren tangentialen Seite gewöhnlich in einigen Zellschichten vorhanden Die Parenchymschichten gewöhnlich kurz in tangentialer Richtung, in den verschiedenen Blöckchen wohl etwas verschieden lang und gewöhnlich nur 1 Gefäß oder 1 Gefäßgruppe enthaltend. Bisweilen im äußeren Teil der Zuwachszonen die Schichten sich weiter erstreckend in tangentialer Richtung, mehrere Gefäße oder Gefäßgruppen enthaltend und dünner als sonst, das heißt 5 oder mehr Zellen dick. Bei den reichlich vorhandenen Gefäßen im innersten Teil einiger Zuwachszonen die Holzparenchymschicht dicker als sonst, das heißt bis 15 Zellen dick und nur hie und da unterbrochen. Auf den Zonengrenzen fast immer eine Holzparenchymschicht vorhanden von 1 bis 3, gewöhnlich 1 Zelle Dicke und ziemlich oft unterbrochen in tangentialer Richtung [1]). Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym spärlich. Das Holzparenchym ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; die Fasern aus 2 bis 4, gewöhnlich aus 4 Zellen aufgebaut; bei dem unmittelbar an Gefäße grenzenden die Fasern gewöhnlich nicht zu sehen. Auf den Grenzen von Holzparenchym und Libriform ziemlich oft eine Holzparenchymfaser gewöhnlich ganz in kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Oft zwei bis mehrere solchen Fasern übereinander stehend. Die Holzparenchymschicht auf den Zonengrenzen sehr viele Kristallfasern enthaltend. Markstrahlen 1- bis 3-, gewöhnlich 2-schichtig; 4 bis 20, gewöhnlich 10 bis 12 Zellen hoch. Die 1-schichtigen nur spärlich und gewöhnlich nur einige Zellen hoch; die 3-schichtigen im Blöckchen gezeichnet 34255β reichlicher als die 2-schichtigen, in den anderen Blöckchen ganz oder fast ganz fehlend. Seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 15, gewöhnlich 5 bis 8 Libriformfaserreihen. Alle Zellen liegend, die der oberen und unteren Reihe oft in radialer Richtung viel kürzer als sonst.

[1]) Man vergleiche die Fußnote 1 auf S. 100.

Digitized by Google

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 120—280 μ, T. 120—260 μ; die der Gruppen R. 50—220 μ, T. 100—240 μ; die Gefäßglieder L. 150—250 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Querwände nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenen Ringe der Querwände sehr schmal. Wände im Splintholz farblos, im Kernholz gelb; verholzt, bisweilen nur schwach; — mit zahlreichen oft kombinierten Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur sehr deutlich; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, gewöhnlich 5- oder 6-eckig mit etwas abgerundeten Ecken, z. B. 5 auf 6 μ oder 6 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel nicht kombiniert, bei den Holzparenchymzellen sehr verschieden reichlich, ziemlich spärlich bis so reichlich daß die Höfe einander abplatten, bei den Markstrahlzellen gewöhnlich in einer radialen Reihe gestellt und oft einander so sehr genähert daß die Höfe einander abplatten; die Siebtüpfelstruktur sehr deutlich; bei beiden Zellen die Höfe 5- und 6-eckig mit abgerundeten Ecken und rund oder elliptisch; z. B. 6 μ in Durchmesser oder 6 auf 10 μ, bei den Holzparenchymzellen der größte Durchmesser der Höfe in der Quer-, bei den Markstrahlzellen in der Längsrichtung; die Kanäle mehr oder weniger spaltenförmig, niemals über die Höfe hinausgehend, bei den Holparenchymzellen quer, bei den Markstrahlzellen vertikal gestellt. Inhalt: einzelne Gefäße stellenweise bei den Querwänden gefüllt mit einer feinkörnigen, schmutzig braungelben, sich in Phloroglucin und Salzsäure rot färbenden Masse.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 10—22 μ, T. 10—20 μ, L. 800—1300 μ; sehr oft 1200 μ; die dünnen Querwände 90 bis 120 μ voneinander entfernt; 4- bis 8-seitig. Wände dick $2^1/_2$ bis 4, gewöhnlich 3 μ; im Splintholz farblos, im Kernholz gelb, die dünnen Quer-

Digitized by Google

wände braungelb; nur die Mittellamelle mit den Zwickeln verholzt, im Blöckchen gezeichnet 34255β stellenweise die Fasern eine deutliche Gallertschicht zeigend; — mit sehr spärlichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sei aneinander grenzen; — mit sehr spärlichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen. Intercellularräume fehlend. Inhalt: oft einige kleinen braungelben Körner, gewöhnlich den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—30 μ, T. 15—30 μ, L. 60—120 μ; die auf den Zonengrenzen R. 6—14 μ, T. 12—20 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich in die Quere gezogen und kürzer, Tiefe 5—15 μ, Breite 15—45 μ, L. 20—60 μ; die Kristallzellen L. 10—30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und etwas abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 90 + 70 + 80 + 100 μ, 100 + 70 + 70 + 90 μ, 90 + 90 + 80 + 110 μ, 160 + 80 + 100 μ. Wände dick höchstens 1 μ, gewöhnlich dünner; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft etwas dicker und die Längswände dieser Zellen zwischen den Tüpfeln bisweilen stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Zellen ähnlich; im Splintholz farblos, in Kernholz gelb; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit sehr spärlichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander und an Markstrahlzellen grenzen; die auf den Querwänden höchstens ziemlich reichlich, die auf den Radialwänden ziemlich reichlich und gewöhnlich gruppenweise, die auf den Tangentialwänden äußerst spärlich. Intercellularräume in allen Richtungen gewöhnlich vorhanden, klein. Zellinhalt gewöhnlich fehlend; in einzelnen Zellen einige Stärkekörner; bisweilen kleine gelbe Sphaerokristalle, sich nicht lösend in SCHULZES Mazerationsgemisch; in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer deutlich mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

Digitized by Google

V. *Markstrahlzellen.* R. 50—120 μ, T. 6—15 μ, L. 10—20 μ; die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen oft kürzer in radialer und breiter in tangentialer Richtung als die an Libriformfasern grenzenden; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; im Splintholz farblos, im Kernholz gelb; schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfache Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden und ziemlich reichlich auf den Quer- und Radialwänden; in einzelnen Fällen mehrere Tüpfel auf übereinander stehenden Markstrahlzellen in einer vertikalen Reihe gestellt und auf einen in vertikaler Richtung laufenden Intercellularraume zwischen Holzparenchym- und Markstrahlzellen hinzielend. Intercellularräume wo sie aneinander und an Holzparenchymzellen grenzen in allen Richtungen, wo sie an Libriformfasern grenzen nur in radialer Richtung gewöhnlich vorhanden. Zellinhalt gewöhnlich fehlend; bisweilen kleine gelbe Sphaerokristalle, sich nicht lösend in SCHULZES Mazerationsgemisch.

348. 2. CASSIA FISTULA, Linn. Sp. Pl. 377.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 11. Man vergleiche übrigens No. 347 *Cassia javanica.*

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet 8235t, 6 April 1898, (12771β, 39788β, 13138β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet 8235t, i. J. 1892, (*12771β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet 3j, 20 Juni 1900, (28301β, 4068β), von M Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 347. *Cassia javanica* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Splintholz schmutzig gelb, bisweilen auch etwas rötlich; Kernholz rötlich Zuwachszonen dick 2.5 bis 6 mm. Die Gefäße im äußer-

Digitized by Google

sten und innersten Teil der Zuwachszonen spärlicher als sonst; im innersten Teil der Zuwachszonen niemals reichlicher als sonst. Das Holzparenchym in dem äußeren Teil der Zuwachszonen nicht reichlicher als sonst. Die Holzparenchymschicht auf den Zonengrenzen ziemlich oft 2 Zellen dick, weniger oft in tangentialer Richtung unterbrochen. Gefäße ungefähr 6 pro qmm der Querfläche; viel öfter auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Wände dick 8 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 4 μ; farblos; — die Höfe der Hoftüpfel etwas mehr abgerundet, etwas größer, z. B. 7 auf 8 μ; die Kanäle weiter. Gefächerte Libriformfasern, in dem Blöckchen ohne Bast die Querwände gewöhnlich zu sehen, in den Blöckchen mit Bast nur hie und da zu sehen. Wände oft etwas dicker; farblos; — die Tüpfel hier etwas reichlicher auf den radialen Wänden. Inhalt: im Kernholz ziemlich oft etwas rote in Wasser größtenteils lösliche Masse. Holzparenchym, die tangentialen Parenchymschichten sich hier gewöhnlich weiter in tangentialer Richtung erstreckend, oft 2 und mehr Gefäße oder Gefäßgruppen enthaltend. In einigen Zuwachszonen diese Schichten noch viel mehr in tangentialer Richtung entwickelt, nur hie und da blind endigend und auch relativ nur selten unterbrochen; diese Schichten oft dicker als die kürzeren und oft ungefähr ebensodick wie die trennenden Libriformfaserpartien. Die Schichten in tangentialer Richtung oft etwas geschlängelt verlaufend, bisweilen zwei miteinander anastomosierend, in radialer Richtung 4 bis 15, oft ungefähr 8 Zellen dick. In dem Blöckchen ohne Bast die Quantität des Holzparenchyms auf der Innenseite der Gefäße und auf deren Außenseite nicht so sehr verschieden. Die Holzparenchymfasern teils auch aus mehr als 4 Zellen bestehend. Die Kristallfasern, auch in den Holzparenchymschichten auf den Zonengrenzen, viel spärlicher. Die Zellen in der Nähe von Libriformfasern gewöhnlich mit kleineren Querdurchmessern als sonst. Wände etwas dicker. Intercellularräume bisweilen fehlend. Zellinhalt: im Splintholz oft etwas gelbe, im Kernholz oft etwas rote in Wasser größtenteils lösliche Masse.

Digitized by Google

Markstrahlen nicht mehr als 2-schichtig; oft etwas höher. Seitlich durch 3 bis 12, gewöhnlich ungefähr 5 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Zellinhalt: im Splintholz oft etwas gelbe, im Kernholz rote, in Wasser größtenteils lösliche Masse.

349. 3. CASSIA TIMORENSIS, DC. Prod. II. 499.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 13. Man vergleiche übrigens No. 347 *Cassia javanica*.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 13347β, i. J. 1893, von einem Stamm von ungefähr 10 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 4.5 cm und lang 9 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 347 *Cassia javanica* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen, die Querdurchmesser, zumal die Radialdurchmesser, der Libriformfasern bisweilen von innen nach außen kleiner werdend, zumal im äußersten Teil der Zuwachszonen. Die Gefäße im äußersten und innersten Teil der Zuwachszonen gewöhnlich ungefähr ebensoreichlich vorhanden als sonst. Das Holzparenchym im äußeren Teil der Zuwachszonen nicht reichlicher als sonst. Die Holzparenchymschicht auf den Zonengrenzen fehlend. Gefäße in den verschiedenen Zuwachszonen oft verschieden reichlich; 12 bis 20 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen öfter aus mehr als 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Wände dick 8 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 4 μ; zitronengelb; die einseitigen Hoftüpfel bisweilen auch kombiniert und wo Gefäße an Holzparenchymzellen grenzen bisweilen zu zweien sehr nahe aneinander gestellt. Libriformfasern, die Querwände fehlend [1]). Wände etwas dünner; farblos; eine dünne Gallertschicht oft vorhanden,

[1]) Man vergleiche Fußnote 2 auf S. 100 von *Cassia javanica*.

Digitized by Google

diese oft von dem übrigen Teil der Wände losgelöst. Inhalt fehlend. Holzparenchym spärlicher, die Zahl der die Gefäße umgebenden Zellschichten gewöhnlich kleiner; das zwischen den Libriformfasern zerstreute gewöhnlich fehlend; die metatrachealen Schichten im äußeren Teil der Zuwachszonen sich nicht weiter erstreckend in tangentialer Richtung und nicht dünner als sonst. Wände farblos. Sphaerokristalle fehlend. Markstrahlen nicht mehr als 2-schichtig; gewöhnlich höher, bis 35, oft 15 bis 20 Zellen hoch. Wände farblos. Sphaerokristalle fehlend.

350. **4. CASSIA SIAMEA,**
Lam. Encyc. I. 648.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 8. Man vergleiche übrigens No. 347 *Cassia javanica*.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 4038β, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 10 cm Durchmesser; das Holz dick 0.5 cm, breit 3.5 cm und lang 6 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 347 *Cassia javanica* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen fehlend in diesem dünnen Blöckchen. Gefäße größtenteils ganz oder teils in den später zu beschreibenden, in tangentialer Richtung sich weit erstreckenden Holzparenchymschichten liegend. Die nur teils in diesen Schichten liegenden Gefäße immer mit dem äußeren Teil darin liegend und auf dem inneren Teil von Libriformfasern oder von Holzparenchym oder meistens von Libriformfasern und Holzparenchym beiden umgeben. Wände farblos. Inhalt fehlend. Libriformfasern, die Querwände fehlend [1]). Wände farblos. Inhalt fehlend. Holzparenchym, das metatracheale hier viel reichlicher. Die matrachealen Holzparenchym-

[1]) Man vergleiche Fußnote 2 auf S. 100 von *Cassia javanica*.

Digitized by Google

schichten sich oft sehr weit erstreckend in tangentialer Richtung, nur hie und da blind endigend, auch relativ nur selten unterbrochen, in tangentialer Richtung oft geschlängelt verlaufend, gewöhnlich 0.3 bis 0.6 mm voneinander entfernt, in radialer Richtung gewöhnlich 7 bis 10 Zellen dick. In den Schichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen. Wände farblos. Zellinhalt fehlend. Markstrahlen fast nie mehr als 2-schichtig. Wände farblos. Zellinhalt fehlend.

DIALIUM.

Durand No. 1935.

351. 1. DIALIUM INDUM, Linn. Mant. I. 24.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 20. v. HÖHNEL. Ueber stockwerkartig aufgebaute Holzkörper. Ber. Wiener Akad. Bd. 89. Abth. I. 1884. 36. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 275 (2 andere *Dialium*arten). RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 138 (einige anderen *Dialium*arten). BARGAGLI-PETRUCCI. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. BECCARI. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 30 (2 *Dialium* sp). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 458. (*Dialium* spp). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 1804m, i. J. 1899, (*37043β*, 11519β, 22580β, 11488β); das Holz dick 2 cm, breit 2.2 cm und lang 6 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Phloroglucin u. Salzsäure.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 157.

Zuwachszonen fehlend. Stockwerkartiger Aufbau deutlich; die Gefäßglieder, Libriformfasern,

Digitized by Google

Holzparenchymfasern und Markstrahlen deutlich etagenförmig angeordnet. Auf den radialen Seiten der Libriformfasern an den Stellen, den Grenzen der Stockwerke entsprechend, die Tüpfel reichlich und viel reichlicher als sonst. Einzelne Markstrahlen sich über 2 Stockwerke erstreckend. Die Stockwerke hoch ungefähr 250 μ. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 6 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen spärlich vorhanden, aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten höchstens ziemlich oft auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym und Libriform grenzend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nicht oder nur hie und da undeutlich in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale nur spärlich vorhanden; die Gefäße ganz oder teils in den metatrachealen Holzparenchymschichten liegend und übrigens auch nur zum Teil von Holzparenchym und dann oft in nur einer Zellschicht umgeben. Das metatracheale sehr reichlich vorhanden; die Holzparenchymschichten 8 bis 15, sehr oft ungefähr 11 Libriformfaserschichten voneinander entfernt; nicht oder nur sehr wenig gefaltet; sehr selten blind endigend; nur hie und da unterbrochen; bisweilen 2 durch eine schief laufende Schicht verbunden; selten 2 miteinander verschmelzend. Die Schichten in radialer Richtung dick 2 bis 5 Zellen; der Länge nach über große Strecken zu

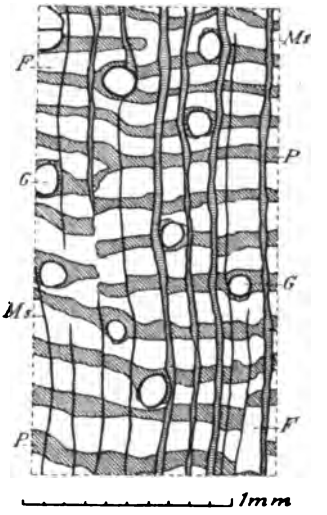


Fig. 157. *Dialium indum.* Blöckchen 37043β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

verfolgen. Die Zellen in den Schichten auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym äußerst spärlich vorhanden; nur sehr selten eine Holzparenchymfaser den Markstrahlen entlang; nicht in der Figur eingezeichnet. Alles Holzparenchym aus Holzparenchymfasern bestehend; die Fasern aus 2 bis 4, gewöhnlich aus 4 Zellen aufgebaut. An den äußeren Flächen der Holzparenchymschichten ziemlich oft die Fasern ganz oder teilweise in kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym gewöhnlich auch aus solchen Kristallfasern bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 12, gewöhnlich ungefähr 8 Libriformfaserschichten; 1- bis 4-, gewöhnlich 3-schichtig und 1 bis 30, gewöhnlich ungefähr 16 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Markstrahlen spärlich und gewöhnlich auch nur wenig Zellen hoch Alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Reihe der mehrschichtigen Markstrahlen und die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen oft kleiner in radialer Richtung und etwas größer in der Längsrichtung als sonst; die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in tangentialer Richtung breiter als sonst.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 80—140 μ, T. 75—125 μ; die der Gruppen R. 80—110 μ, T. 85—160 μ; die Gefäßglieder L. 200—300, oft ungefähr 250 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände sehr wenig schief geneigt oder horizontal gestellt; rundlich oder oval perforiert. Die stehengebliebenen Ringe schmal; die Ränder der Perforationen glatt. Wände dick 5 oder 6 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 4 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur ziemlich undeutlich; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, gewöhnlich 6-eckig, oft ungefähr 6 μ in Durchmesser; die Kanäle nur wenig spaltenförmig; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparen-

Digitized by Google

chym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen Hoftüpfel ungefähr wie die zweiseitigen, bei den Holzparenchymzellen oft etwas spärlicher bis viel spärlicher und dann die Höfe kreisrund oder quer gestellte Ellipse. Inhalt: in einzelnen Gefäßen etwas gelbe Masse.

II. *Libriformfasern*. R. 12—18 μ, T. 10—18 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 4 bis 6 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle mit den Zwickeln; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden; an den Stellen, den Grenzen der Stockwerke entsprechend, ziemlich reichlich und viel reichlicher als sonst; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume bisweilen vorhanden. Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen*. R. 10—20 μ, T. 15—25 μ, L. 50—140, gewöhnlich ungefähr 80 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger in die Quere gezogen, Tiefe 6—10 μ. Breite 15—35 μ; die Kristallzellen L. 20—40 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten Die Holzparenchymfasern z. B. L. 90 + 80 + 80 + 80 μ, 70 + 50 + 60 + 60 μ, 85 + 100 + 140 μ, 125 + 130 μ. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker und mit zahlreichen Tüpfeln, die Längswände bisweilen sehr dick und die Zellen dadurch konjugierten Holzparenchymzellen ähnlich; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und die letzteren nur bisweilen gruppenweise; die auf den Tangentialwänden spärlich. Intercellularräume vorhanden. Zellinhalt: gewöhnlich einige Stärkekörner den Querwänden anliegend, die größten z. B. 10 auf 15 μ, sehr oft viel klei-

Digitized by Google

ner; ziemlich oft etwas gelbbraune Masse; in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer oft ziemlich dicken Kalkoxolattasche.

IV. *Markstrahlzellen.* R. 40—100, sehr oft 70—90 μ, T. 6—14, sehr oft ungefähr 10 μ, L. 7—25 sehr oft ungefähr 15 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und gewöhnlich nur mit abgerundeten radialen Kanten. Wände dick $1^1/_2$ μ, die tangentialen oft etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier reichlich auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich spärlich und sehr oft auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander und an Libriformfasern grenzend, in allen Richtungen wenn an Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt: oft gelb bis rotbraune Masse den Tangentialwänden anliegend.

BAUHINIA.

Durand No. 1937.

352. **I. BAUHINIA MALABARICA,**
Roxb. Hort. Beng. 31; Fl. Ind. II. 321.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora aborea Javanica. Pars II. 1895. 24. NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. VI. 1874. 8 (*B. reticulata*); Bd. X. 1882. 14 (*B. purpurea* u. *B. retusa*) und 51 (*B. frutescens*); Bd. XI. 1888. 12 (*B. Carronii*). MOELLER. Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 414 (*B. reticulata*) u. 415 (*B. rufescens*). Das letztere Holz stammt nicht von einer *Bauhinia*art; die Markstrahlen sind dafür viel zu breit. v. HÖHNEL. Ueber stockwerkartig aufgebaute Holzkörper. Ber. Wiener Akad. Bd. 89. Abth. I. 1884. 37 (*B. reticulata*). JAENSCH. Anat. einiger *Leg.* Hölzer. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. II. 1884. 284 u. 289 (*B. frutescens, B. purpurea, B. reticulata* u. *B. retusa*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 108 (*B. longipetala*).

Digitized by Google

Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 326. Axenstruktur. SAUPE. Der anat. Bau des Holzes der *Leguminosen* und sein syst. Werth. Flora. Jhrg. 70. 1887. 262, 275, 281, 329 u. 333 (*Bauhinia*). ENGLER u. PRANTL. III, 3. 1894. 78 (*Bauhinia*). URSPRUNG. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. S. 17 der Tabellen oder S. 47 (*B. reticulata*); das hier mitgeteilte entlehnt an MOELLER. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 282. PERROT et GÉRARD. Recherches sur les bois de diff. espèces de *Légumineuses* africaines. 1907. 15, 16, 17, 19, 78, 136, 137 u. Pl. VIII (*B. rufescens*); 15, 19, 74, 136 (*B. reticulata*). Dasselbe als Diss. Paris. 1907 von GÉRARD. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. BOTANY. Vol. IV. 1909. 458 u. 467. BURGERSTEIN. Anat. Unters. argentinischer Hölzer d. k. k naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Annalen d. k. k. Naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 16 (*B. candicans*). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet 1733m, (11499β, 11500β, 13510β, 22579β, 36774β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet 1733m, i. J. 1892, (*11499β*), mit Bast, von demselben Baum. Die Blöckchen gezeichnet 1286g, i. J. 1898, (*22778β*), von O. Java, und 71e, 27 Mai 1900, (27248β, 26168β, 4001β), von M. Java, beide mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Salzsäure, Essigsäure.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 158.

Zuwachszonen ziemlich deutlich; dick 2 bis 9 mm. Zonengrenze gewöhnlich mit der Innenseite einer Holzparenchymschicht zusammentreffend und dann scharf; die äußersten 1 bis 3 Schichten von Libriformfasern dann gewöhnlich gefüllt mit einer homogenen rotbraunen Masse; bisweilen vielleicht auch eine Holzparenchymschicht die Zonengrenze enthaltend, dann die Zonengrenze sehr undeutlich und die inneren Zellschichten

Digitized by Google

oft sehr reichlich rotbraune Masse enthaltend. In den Zuwachszonen die Gefäße oft von innen nach außen

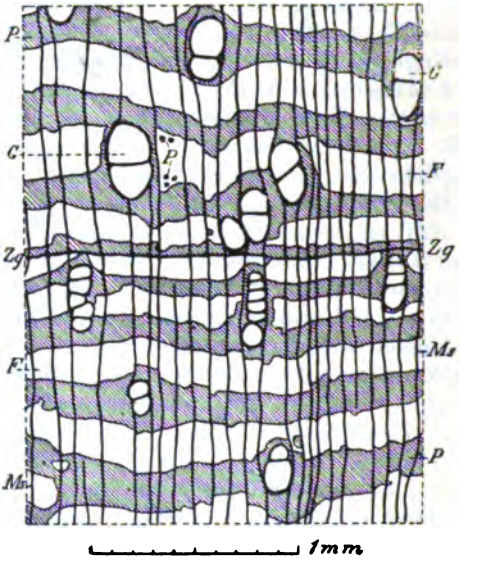


Fig. 158. *Bauhinia malabarica.*
Blöckchen 1733m. Querschnitt.
Zg Zonengrenze; G Gefäße;
F Libriform; P Holzparenchym;
Ms Markstrahlen.

etwas weniger zahlreich werdend; die Querdurchmesser der Gefäße von innen nach außen kleiner werdend oder eine Periode zeigend, das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren; die Querdurchmesser der Libriformfasern von innen nach außen kleiner werdend; die Dicke der später zu beschreibenden Holzparenchymschichten eine deutliche Periode zeigend, das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil nur wenig verschieden von dem im inneren. Die dickeren Schich-

Digitized by Google

ten öfter unterbrochen und in tangentialer Richtung mehr gefaltet als die dünneren. Stockwerkartiger Aufbau deutlich, im Blöckchen gezeichnet 11499β sehr deutlich; die Gefäßglieder, Holzparenchymfasern und Markstrahlen deutlich etagenförmig angeordnet. Die Etagen sehr oft 175 bis 200 μ hoch. Ziemlich viele Markstrahlen sich über 2 oder mehr Stockwerke erstreckend und dann die den Grenzen der Stockwerke entsprechenden Zellen gewöhnlich kürzer in radialer Richtung und länger in der Längsrichtung als sonst Gefäße in den verschiedenen Zuwachszonen oft etwas verschieden reichlich, übrigens gleichmäßig verteilt; 6 bis 12 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen reichlich und gewöhnlich aus 2 bis mehreren radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten sehr oft auf beiden, sonst auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens gewöhnlich ganz von Holzparenchym, nur selten stellenweise von Libriformfasern umgeben; sehr oft ganz in den später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten liegend. Libriformfasern mit dem Holzparenchym wechselnd die Grundmasse des Holzes bildend, in der Mitte der Zuwachszonen die später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten ungefähr ebensodick oder etwas dicker als die sie trennenden Libriformfaserpartien, in den übrigen Teilen der Zuwachszonen die Libriformfaserpartien etwas dicker als die Holzparenchymschichten; nicht in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale spärlich vorhanden; man vergleiche bei den Gefäßen. Das metatracheale sehr reichlich vorhanden, fast ebenso reichlich wie das Libriform, man vergleiche daselbst. Diese Schichten in tangentialer Richtung sehr oft gefaltet, zumal in den Blöckchen mit Bast und dann besonders die Schichten ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen; hie und da unterbrochen; selten blind endigend, die beiden letzten Fälle in den Blöckchen mit Bast öfter vorhanden als in den Blöckchen ohne Bast; ziemlich oft zwei, zumal wo ein Gefäß oder eine

Digitized by Google

Gefäßgruppe vorhanden ist, durch eine radial laufende Schicht miteinander verbunden und selten zwei miteinander verschmelzend. Die Schichten in radialer Richtung dick 2 bis 11 Zellen, der Länge nach über große Strecken zu verfolgen. Die Elemente in den Schichten ziemlich oft radial angeordnet, sonst nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym nur äußerst spärlich vorhanden in der Nähe der metatrachealen Schichten. Das Holzparenchym ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; die meisten Fasern aus 2 bis 4, gewöhnlich aus 4 Zellen gebildet, die unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern gewöhnlich aus mehr als 4 Zellen. An den Grenzen der Holzparenchymschichten hie und da eine Faser teilweise oder ganz — öfter teilweise als ganz — in ungefähr 15 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; innerhalb der Schichten solche Kristallzellen auch sehr spärlich vorkommend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym auch aus solchem Kristallparenchym bestehend. Ziemlich oft Holzparenchymfasern mit stumpfen Enden an Markstrahlen grenzend. Markstrahlen sehr zahlreich. Seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 3 Holzparenchymzellreihen; 1- bis 2-schichtig und 4 bis 50, sehr oft ungefähr 8 bis 10 Zellen hoch. Fast alle Markstrahlen 1-schichtig, nur hie und da ein Markstrahl, gewöhnlich nur stellenweise, 2-schichtig. Die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe und die der den Grenzen der Stockwerke entsprechenden Zellreihen der höheren Markstrahlen sehr oft aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnlich. Die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen in radialer Richtung oft kürzer als sonst, diese Zellen dadurch oft aufrechten Zellen ähnlich und bisweilen aufrecht. Die übrigen Zellen liegend. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in tangentialer Richtung breiter als sonst und in radialer Richtung oft kürzer oder länger als sonst.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 100—200 μ. T. 90—150 μ; die der Gruppen R. 30—150 μ, T. 35—165 μ; die Gefäßglieder L. 150—225 μ. Elliptische und Kreis-

Digitized by Google

zylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Querwände gewöhnlich nur sehr wenig schief geneigt, rundlich oder oval perforiert. Die stehen gebliebenen Ringe der Perforationen schmal, ihre Ränder glatt. Wände dick 5 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, gewöhnlich 6-eckig, oft mit etwas abgerundeten Ecken, sehr oft 4 auf 5 μ oder 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; die einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich etwas spärlicher als die zweiseitigen und nur bei den Markstrahlzellen bisweilen kombiniert; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe rund oder oft quer gestellte Ellipse, bei den Markstrahlen auch wohl vertikal gestellte Ellipse, z. B. 4 auf 5 μ, 5 auf 6 μ, 4 auf 8 μ, 5 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; bei den Markstrahlzellen bisweilen zwei einseitigen Hoftüpfel so nebeneinander gestellt daß sie einer einzigen großen, durch ein dünnes Bälckchen in zwei geteilten, ähnlich sind. Inhalt: im Blöckchen gezeichnet 22778β in einem einzigen Gefäß eine aus Kalziumoxalat bestehende Masse vorhanden. Im Blöckchen gezeichnet 1733m einige Gefäße in der Nähe von Wurmlöchern gefüllt mit dickwandigen Thyllen ohne Intercellularräume und oft Stärke enthaltend.

II. *Libriformfasern.* R. und T. 7—12 μ; 4- bis 8-seitig. Wände sehr dick, Lumen sehr klein; gewöhnlich eine deutliche Gallertschicht vorhanden, diese oft stärker verholzt als der übrige Teil der Wände und in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % bläulich bis blau; — mit spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander, an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden. Inhalt: in den Fasern der äußersten 1 bis 3 Schichten der Zuwachszonen sehr oft rotbraune homogene Masse; sonst fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—35 μ, T. 12—20 μ, L.

Digitized by Google

30—100 μ, sehr oft ungefähr 50 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewönlich mehr oder weniger in die Quere gezogen und gewönhlich kürzer, oft L. 20—45 μ; die Kristallzellen L. 7—30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und sehr oft abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 45 + 45 + 40 + 50 μ, 50 + 65 + 65 + 45 μ, 50+50+100 μ, 100+100 μ. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker und oft mit zahlreicheren Tüpfeln als sonst; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht bläulich; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander und an Markstrahlzellen grenzen; die auf den Quer- und Radialwänden höchstens ziemlich reichlich und die letzteren nur hie und da gruppenweise; die auf den Tangentialwänden klein. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden wo die Zellen aneinander und an Libriformfasern und Markstrahlzellen grenzen; nie zwischen den unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft Stärkekörner, die Körner einfach — bis 10 μ in Durchmesser — und 2- oder 3-adelphisch; in den Kristrallzellen ein Einzelkristall in einer ziemlich dünnen Kalkoxalattasche; in vielen Zellen den Wänden entlang etwas braune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1 *Liegende.* R. 35—90 μ, T. 8—28 μ, L 8—20 μ; die aufrechten ähnlichen z. B. R. 30 μ, L. 20 μ oder R. 40 μ, L. 35 μ; 4- bis 8-, gewöhnlich 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, in den Holzparenchympartien dicker, zumal die tangentialen, bis $2^1/_2$ μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht bläulich; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel reichlich auf den Tangentialwänden und oft

Digitized by Google

etwas eckig, ziemlich spärlich auf den Quer- und Radialwänden und diese oft auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wo sie aneinander und an Libriformfasern grenzen, in allen Richtungen wo sie an Holzparenchymzellen grenzen. Zellinhalt: in vielen Zellen einige kleinen — bis 6 μ in Durchmesser — Stärkekörner, oft den Tangentialwänden anliegend; auch in vielen Zellen, zumal in den Holzparenchympartien, etwas gelbe bis rotbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 15—35 μ, L. 30—45 μ. Die Stärkekörner hier größer und gewöhnlich den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

PAHUDIA.

Durand No. 1950.

1. PAHUDIA JAVANICA,

353. Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 87.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 28. FOXWORTHY. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 395 (*P. rhomboidea*). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet 1858m, (14828β, 14827 β, 37020 β, 36913 β, 13323β, 13322 β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet 1858m i. J. 1893, (*14828β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet 1415β, i. J. 1890, von W. Java, enthält das Zentrum des Stammes oder eines Astes; das Holz weicht in einigen Hinsichten von dem der anderen Blöckchen ab.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 159.

Digitized by Google

Splintholz schmutzig weiß; Kernholz schmutzig rotbraun. Zuwachszonen in den Blöckchen gezeichnet 1858m und 14828β für das bloße Auge höchstens angedeutet, unter dem Mikroskope ganz fehlend; im Blöckchen gezeichnet 4151β gewöhnlich deutlich. Die Gefäße im inneren Teil der Zuwachszonen gewöhnlich fehlend und im übrigen Teil von innen nach außen kleiner werdend. Die Libriformfasern in den Zuwachszonen von innen nach außen etwas dünner werdend und ihre Wände dicker. Die später zu beschreibenden kurzen tangentialen Holzparenchymschichten im inneren Teil der Zuwachszonen, wo auch die Gefäße fehlen, fehlend und im äußersten Teil der Zuwachszonen in tangentialer Richtung oft etwas weiter sich erstreckend als sonst. Auf den Zonengrenzen fast immer eine Holzparenchymschicht vorhanden von 1 bis 3 Zellen Dicke in radialer Richtung; diese Schicht sehr oft den innersten Teil der Zuwachszone bildend. Gefäße außer in den oben genannten Zonen ziemlich gleichmäßig verteilt; 3 bis 8 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen und die vereinzelt liegenden ziemlich oft mehr oder weniger deutlich zonenweise verteilt und die Gefäße in den Zonen der vereinzelt liegenden spärlicher als in denen der Gruppen. Die Gruppen fast immer aus 2 bis einigen radial aneinander gereihten Gefäßen

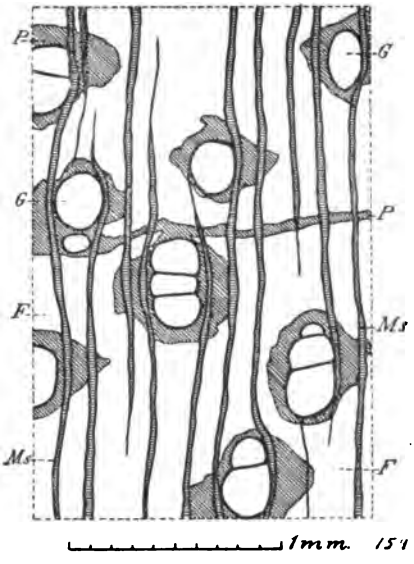


Fig. 159. *Pahudia javanica.* Blöckchen 1858m. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparchenym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

bestehend. Auf Querschnitten sehr oft auf einer, bisweilen auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens fast immer ganz von Holzparenchym umgeben. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale und der größte Teil des metatrachealen unmerklich ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen und in dieser Richtung sich nicht weit erstreckenden, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten fast immer ganz eingebettet. Diese Parenchymschichten bisweilen so kurz in tangentialer Richtung daß von metatrachealem Holzparenchym kaum die Rede sein kann. Jede Holzparenchymschicht gewöhnlich nur 1 Gefäß oder 1 Gefäßgruppe enthaltend; im äußeren Teil der Zuwachszonen des Blöckchens gezeichnet 4151β öfter 2 oder mehr. Außer dieses metatrachealen Holzparenchyms noch viel dünnere metatracheale Holzparenchymschichten vorhanden. Diese Schichten ziemlich oft zu zweien einander genähert, 250 bis 350 μ voneinander entfernt, übrigens 1 bis 3.5, oft ungefähr 2 mm voneinander entfernt. Im Blöckchen gezeichnet 4151β diese Schichten auf den Zonengrenzen vorhanden. Diese dünnen Schichten bisweilen unterbrochen und blind endigend; in radialer Richtung dick 1 bis 4 Zellen. In allen Holzparenchymschichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym sehr spärlich; fast nur in der Nähe des anderen Holzparenchyms. Das Holzparenchym ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; die Fasern aus 2 bis 4, gewöhnlich aus 4 Zellen aufgebaut; bei dem unmittelbar an Gefäße grenzenden die Fasern gewöhnlich nicht zu sehen. An den Grenzen der oben genannten in tangentialer Richtung kurzen tangentialen Holzparenchymschichten einige Holzparenchymfasern teilweise, sehr viele ganz, in kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Auf der Innenseite der in tangen-

Digitized by Google

tialer Richtung weiter sich erstreckenden Holzparenchymschichten sehr viele, auf der Außenseite derselben wenige solche Kristallfasern vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym auch größtenteils aus Kristallfasern bestehend. Im Blöckchen gezeichnet 4151β die Kristallfasern viel spärlicher. Markstrahlen 1- bis 4-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 4151β nicht mehr als 2-, gewöhnlich 1-schichtig, in den anderen Blöckchen 2- bis 4-schichtig, die 2-schichtigen sehr spärlich und die 3-schichtigen reichlicher als die 4-schichtigen; 5 bis 25, gewöhnlich 10 bis 15 Zellen hoch. Seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 14, gewöhnlich 7 bis 10 Libriformfaserreihen. Alle Zellen liegend.

Beschreibung der Elemente.

1. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 160—230 μ, T. 110—190 μ; die der Gruppen R. 80—200 μ, T. 60—165 μ; die Gefäßglieder L. 75—250 μ, gewöhnlich 150—200 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Querwände mehr oder weniger schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenen Ringe der Querwände sehr schmal. Wände dick 6 bis 10 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 3 bis 4 μ; im Splintholz farblos, im Kernholz schwach rotbraun; verholzt; — mit zahlreichen oft kombinierten Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt; 4- bis 6-, gewöhnlich 6-eckig, bisweilen mit etwas abgerundeten Ecken; ungefähr 6 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen oft kombinierten Höftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel bei den Holzparenchymzellen sehr verschieden reichlich, ziemlich spärlich bis so reichlich daß die Höfe einander abplatten, bei den Markstrahlzellen so reichlich daß die Höfe einander abplatten; Siebtüpfelstruktur deutlich; bei den Holzparenchymzellen die Höfe 5- oder 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken und rund oder quer elliptisch, bei den

Digitized by Google

Markstrahlzellen die Höfe 5- oder 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken; 5 bis 6 μ in Durchmesser oder z. B. 4 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt. Inhalt: die Gefäße stellenweise über kürzere und längere Strecken ganz oder teilweise gefüllt mit einer homogenen, rotbraunen, sich in Phloroglucin und Salzsäure rötenden Masse.

II. *Libriformfasern.* R. und T. 12—20 μ, L. 750—1200 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick ungefähr $2^1/_2$ μ; im Splintholz farblos, im Kernholz schwach rotbraun; verholzt, die Zwickeln oft viel stärker als der übrige Teil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % grünlich bis grünlich blau; Gallertschicht oft vorhanden, oft das Lumen mehr oder weniger ganz füllend; — mit vielen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen; die Tüpfel nur auf den radialen Wänden; — mit vielen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; diese Tüpfel auch nur auf den radialen Wänden. Intercellularräume fehlend. Inhalt: sehr viele Fasern ganz oder teils gefüllt mit einer homogenen rotbraunen Masse oder fast farblosen bis rotbraunen Körnern.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 18—40 μ, T. 14—40 μ, L. 70—130 μ; die der dünnen Holzparenchymschichten R. 10—25, gewöhnlich 10—12 μ, T. 15—18 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft in die Quere gezogen und kürzer; die Kristallzellen R. 12—20 μ, T. 14—30 μ, L. 10—20 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, gewöhnlich 4- bis 6-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und bisweilen etwas abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 110 + 70 + 70 + 85 μ, 90 + 70 + 70 + 75 μ. Wände dick 1 μ, die der dünnen Holzparenchymschichten oft etwas dicker, die der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswande der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen zwischen den Tüpfeln bisweilen sehr stark verdickt, die Zellen dadurch konjugiertem Holzparenchym ähnlich; im Splintholz farblos, im Kernholz schwach rotbraun; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe

Digitized by Google

die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander und an Markstrahlzellen grenzen; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die letzteren gewöhnlich in einer Längszone und nur hie und da gruppenweise, die auf den Tangentialwänden sehr spärlich, bisweilen einige in einer Längsreihe. Intercellularräume nur hie und da vorhanden. Zellinhalt: im Splintholz einfache Stärkekörner, bis 15 μ in Durchmesser; im Kernholz die Zellen sehr oft ganz oder teils gefüllt mit rotbrauner Masse oder fast farblosen bis rotbraunen Körnern; die Masse bisweilen blauschwarz in Jodjodkalium und die Masse und die Körner oft rot in Phloroglucin und Salzsäure; in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer ziemlich dicken Kalkoxalattasche und sehr oft auch noch gelbbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.* R. 70—150 μ, T. 8—18, oft 14 μ, L. 10—30, oft 17 μ, die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen oft kürzer in radialer und breiter in tangentialer Richtung als die an Libriformfasern grenzenden; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen nur wenig dicker; im Splintholz farblos, im Kernholz rotbraun; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden und ziemlich reichlich auf den Quer- und Radialwänden und bisweilen auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wo sie aneinander, an Libriformfasern und bisweilen wo sie an Holzparenchymzellen grenzen. Zellinhalt: wie der der Holzparenchymzellen, aber die Kristalle hier fehlend.

Digitized by Google

AFZELIA.

Durand No. 1951.

1. AFZELIA BIJUGA,

354. A. Gray, Bot. U. St. Expl. Exped. I. 467.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 31. MOELLER. Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 413. URSPRUNG. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 43 oder S. 13 der Tabelle. (*A. africana*); das hier mitgeteilte entlehnt an MOELLER. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902 280. RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 141 (*A. palembanica*). WIESNER. Rohstoffe. Bd. II. 1903. 929. BARGAGLI-PETRUCCI. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. BECCARI. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 32. Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 1716a, April 1899, (*34393β*, 3986β), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 20 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 4 cm und lang 9 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 160.

Zuwachszonen fehlend. Auf der Innenseite einiger der später zu beschreibenden nicht unterbrochenen metatrachealen Holzparenchymschichten einige Schichten von Libriformfasern mit kürzerem Radialdurchmesser als sonst. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 8 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten sehr oft auf einer, oft auf beiden radialen Seiten an

Digitized by Google

Markstrahlen grenzend; übrigens immer ganz von 1 bis mehreren, fast immer mehr als einer Parenchymzellschicht umgeben. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal und metatracheal. Das paratracheale und das metatracheale zum Teil unmerklich ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen und in dieser Richtung sich nicht weit erstreckenden, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten ganz eingebettet. Jede Holzparenchymschicht gewöhnlich nur 1 Gefäß oder 1 Gefäßgruppe enthaltend. Außer dieses metatrachealen Holzparenchyms noch zahlreiche anderen in tangentialer Richtung nur bisweilen unterbrochenen metatrachealen Holzparenchymschichten vorhanden. Diese Schichten bisweilen zu zweien einander genähert, ungefähr 200 μ voneinander entfernt, übrigens 0.7 bis 1.7 mm. Diese Schichten in tangentialer Richtung nicht blind endigend; nur hie und da unterbrochen; bisweilen etwas gefaltet; in radialer Richtung 2 bis 5, sehr oft 2 oder 3 Zellen dick. In allen Holzparenchymschichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend. Das Holzparenchym ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; die Fasern

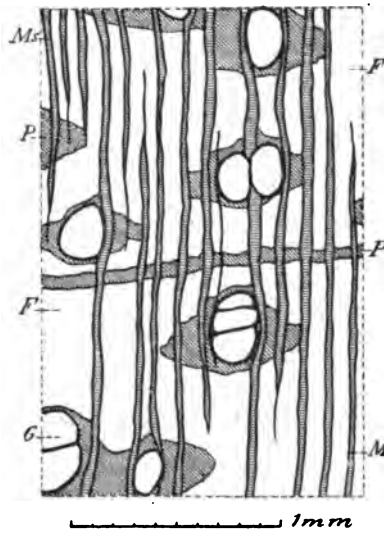


Fig. 160. *Afzelia bijuga.* Blöckchen 34393β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

aus 2 bis 4 Zellen aufgebaut. Kristallfasern nur an den äußeren Flächen der beiden Arten von Holzparenchymschichten ganz in ungefähr 16 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Markstrahlen zahlreich; seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 12, gewöhnlich 6 bis 8 Libriformfaserreihen; 1- bis 4-, sehr oft 3-schichtig und 4 bis 25, sehr oft ungefähr 15 Zellen hoch Alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Reihe oft kleiner in radialer Richtung und etwas größer in der Längsrichtung. Die den Holzparenchymschichten — zumal den nicht blind endigenden — entsprechenden Zellen in radialer Richtung gewöhnlich kleiner und in tangentialer größer als sonst.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 150—250 μ, T. 125—210 μ; die der Gruppen R. 20—210 μ, T. 50—230 μ; die Gefäßglieder L. 100—250 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die stehen gebliebenen Ringe sehr schmal; die Ränder der Perforationen glatt Wände dick 8 bis 10 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 4 bis 5 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, 5- oder 6-, gewöhnlich 6-eckig, bisweilen mit etwas abgerundeten Ecken, 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; die einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich weniger reichlich als die zweiseitigen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe 5- oder 6-eckig, oft mit abgerundeten Ecken, ungefähr 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt. Inhalt: ziemlich oft etwas gelbe körnige Masse den Wänden entlang.

II. *Libriformfasern.* R. 15—20 μ, T. 18—22 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 3 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Schichten bläulich bis blau; — mit zahlreichen spaltenförmigen einfachen

Digitized by Google

Tüpfeln wo sie aneinander, an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel zumal auf den radialen Wänden und dort gewöhnlich in einer einzigen Längsreihe. Intercellularräume bisweilen vorhanden.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 7—35 μ, T. 12—28 μ, L. 70—160 μ, die Zellen der nicht blind endigenden Schichten gewöhnlich mit kürzerem Radialdurchmesser als die anderen; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger in die Quere gezogen, Tiefe 5—15 μ, Breite 20—50 μ; die Kristallzellen L. 16—22 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 6-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und bisweilen abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 70 + 70 + 75 + 80 μ, 160 + 70 + 75 μ, 160 + 160 μ. Wände dick 1 bis 2 μ, in den nicht blind endigenden Schichten oft etwas dicker als sonst; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker und mit zahlreichen Tüpfeln; etwas gelbbraun; verholzt; — mit einseitigen Höftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander und an Markstrahlzellen grenzen; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und die letzteren gewöhnlich nicht gruppenweise; die auf den Tangentialwänden spärlich. Intercellularräume nur hie und da vorhanden in den kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten. Zellinhalt: gewöhnlich sehr viele einfachen — bis 12 μ in Durchmesser — und diadelphischen Stärkekörner; bisweilen auch etwas gelbbraune Masse; in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer ziemlich dicken Kalkoxalattasche.

IV. *Markstrahlzellen.* R. 45—120, oft 80—100 μ, T. 8—17 μ, L. 9—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen oft etwas, dicker die der den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen bisweilen auch dicker; verholzt; — man sehe

Digitized by Google

für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden hier auch ziemlich reichlich und gewönhlich auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wo sie aneinander, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzen. Zellinhalt: sehr oft einige einfachen ellipsoidischen Stärkekörner, z. B. 6 auf 12 μ, gewönhlich den Tangentialwänden anliegend, die Stärkekörner am zahlreichsten in den Zellen der oberen und unteren Reihe; oft etwas gelbbraune Masse auch den Tangentialwänden anliegend.

TAMARINDUS.

Durand No. 1952.

1. TAMARINDUS INDICA,

355. Linn. Sp. Pl. 34.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars. I. 1894. 272. NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. V. 1869. 33. Dieser Querschnitt stammt nicht von *Tamarindus indica*, aber von einem ganz anderen Holze. BRANDIS. Forest Flora. 1874. 163. MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 414. KRAH. Ueber die Vertheilung der par. Elemente usw. Diss. Berlin. 1883. 24. v. HÖHNEL. Ueber stockwerkartig aufgebaute Holzkörper. Ber. Wiener Akad. Bd. 89. Abth. I. 1884. 36. SAUPE. Der anat. Bau des Holzes der Leguminosen und sein syst. Werth. Flora. Jhrg. 70. 1887. 332. MARSHALL WARD. Timber and some of its diseases. 1897. 24. URSPRUNG. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. S. 17 der Tabellen oder S. 47; das hier mitgeteilte entlehnt an MOELLER. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 279. PERROT et GÉRARD. Recherches sur les bois de diff. espèces de *Légumineuses* africaines. 1907. 128. Dasselbe als Diss. Paris 1907 von GÉRARD. Man vergleiche übrigens S. 11.

Digitized by Google

Material. Zwei Muster von demselben Baum von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1665m**, (*36921β*, *11516β*), am ausführlichsten untersucht. Das andere Blöckchen gezeichnet **1665m**, i. J. 1899, (*36921β*), mit Bast. Beide Blöckchen ganz aus Splintholz bestehend.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 161.

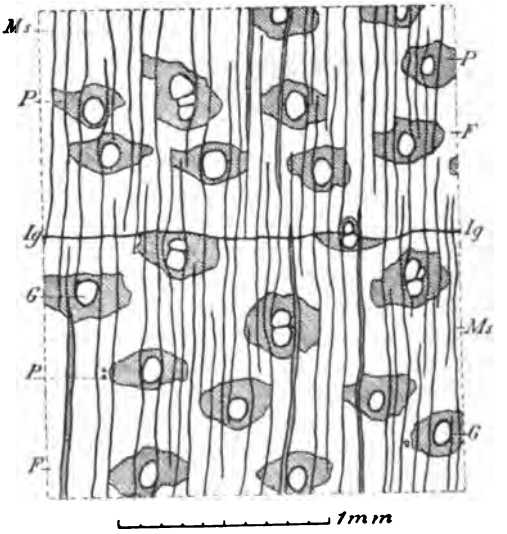


Fig. 161. *Tamarindus indica.*
Blöckchen 1665m. Querschnitt.
Ig Innengrenze der Zuwachszonen begrenzenden Schichten sehr ähnlichen Schichten. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Zuwachszonen fehlend. Ziemlich oft, zumal im inneren Teil des Blöckchens ohne Bast, Schichten ohne

Digitized by Google

Gefäße und Holzparenchym vorhanden von ungefähr 200 μ Dicke in radialer Richtung. Diese Schichten dem bloßen Auge Zuwachszonen begrenzenden Schichten sehr ähnlich, oft 3 bis 8 mm voneinander entfernt. Bei einigen dieser Schichten auf der Innengrenze 1 oder 2 Schichten von Libriformfasern vorhanden mit etwas größeren Querdurchmessern und etwas dünneren Wänden als sonst; außerdem die Wände dieser Libriformfasern in Jodjodkalium brauner gefärbt als die übrigen. Bei anderen Schichten fast alle Libriformfasern eine Gallertschicht zeigend, während dies sonst nur spärlich vorkommt. Bei noch anderen Schichten die Libriformfasern ganz wie an anderen Stellen. Auf der Innengrenze aller Schichten die Markstrahlzellen ziemlich plötzlich schmäler und weiter nach außen langsam wieder breiter werdend. In einzelnen Fällen diese Schichten blind endigend. Gefäße fehlend in den oben genannten Schichten, sonst gleichmäßig verteilt; ungefähr 9 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden und gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten gewöhnlich auf einer, relativ nur selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz von Holzparenchym in einigen Zellschichten umgeben. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nicht in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale und das metatracheale unmerklich ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen und in dieser Richtung sich nicht weit erstreckenden, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten immer ganz eingebettet. Diese Parenchymschichten oft sehr kurz in tangentialer Richtung, dann von metatrachealem Holzparenchym kaum die Rede. Jede Holzparenchymschicht gewöhnlich nur 1 Gefäß oder 1 Gefäßgruppe, bisweilen 2 oder 3, enthaltend. Auf der Außenseite der Gefäße die Zahl der Zellschichten oft etwas größer als auf der Innenseite.

Digitized by Google

In allen Holzparenchymschichten die Zellen nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym sehr spärlich vorhanden und nur ganz in der Nähe des anderen Parenchyms. Das Holzparenchym ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; die meisten Fasern aus 2 bis 4, gewöhnlich aus 2 oder 4 und ebensooft aus 2 wie aus 4 Zellen bestehend; die aus 4 Zellen bestehenden Fasern zumal in der Nähe der Gefäße. Die unmittelbar an Gefäße grenzenden Holzparenchymfasern gewöhnlich aus mehr als 4 Zellen bestehend. An den Grenzen der Holzparenchymschichten hie und da eine Holzparenchymfaser teilweise oder auch ganz in 15 bis 20 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; auch das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym aus solchen Kristallfasern bestehend. In einzelnen Fällen auch sonst in einer gewöhnlichen kurzen Zelle ein Einzelkristall vorhanden. Markstrahlen sehr zahlreich. Seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 8, sehr oft ungefähr 5 Libriformfaserschichten; 1- bis 3-schichtig und 2 bis 18, oft ungefähr 10 Zellen hoch. Die 3-schichtigen weniger zahlreich als die anderen und die 1- und 2-schichtigen ungefähr gleich zahlreich. Die nur wenige Zellen hohen alle 1-schichtig und die 1-schichtigen gewöhnlich weniger hoch als die 2-schichtigen. Die 2- und 3-schichtigen Markstrahlen bisweilen auf ihrem oberen und unteren Ende über eine kleinere oder größere Höhe 1-schichtig. Alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Radialreihen sehr weniger Markstrahlen in radialer Richtung kürzer als sonst. Die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen mit etwas kleinerem Durchmesser als die der 2- und 3-schichtigen. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in tangentialer Richtung breiter als sonst. In einzelnen Fällen zwei Markstrahlen vertikal übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—110 μ,

Digitized by Google

T. 45—85 μ; die der Gruppen R. 40—85 μ, T. 55—85 μ; die Gefäßglieder L. 150—1130 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Die Querwände der aneinander grenzenden Glieder bisweilen einander nicht ganz deckend. Querwände gewöhnlich nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe breiter als sonst und gewöhnlich mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 5 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens ungefähr 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe rund oder elliptisch, oft 5 μ in Durchmesser oder 5 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; diese Tüpfel oft in etwas geringerer Zahl als die zweiseitigen, übrigens diesen gleich. Inhalt: bisweilen ein Gefäß stellenweise ganz oder teils gefüllt mit einer gelben bis rotbraunen Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 10—20 μ, T. 10—15 μ, gewöhnlich R. und T. 10—12 μ, L. 700—900 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 3 μ; in dem Blöckchen ohne Bast in einigen der bei den Zuwachszonen beschriebenen Schichten fast alle Fasern eine das Lümen oft ganz füllende Gallertschicht zeigend, während diese sonst nur sehr spärlich vorkommt, im Blöckchen mit Bast sehr oft eine Gallertschicht vorhanden; verholzt, zumal die Mittellamelle; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Schichten blau; — mit vielen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen; die Tüpfel zumal auf den radialen Wänden, sehr oft in einer Längsreihe und dann nahe aneinander stehend; — mit vielen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; diese Tüpfel auch zumal auf den radialen Wänden. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—35 μ, T. 12—28 μ, L. 60—150 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden oft in die Quere gezogen und kürzer; die Kristallzellen L. 15—30, oft ungefähr 20 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige

Digitized by Google

Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 80 + 70 + 70 + 90 μ, 80 + 70 + 65 + 100 μ, 90 + 110 + 120 μ, 120 + 130 μ, 150 + 150 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker und mit zahlreichen Tüpfeln; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander und an Markstrahlzellen grenzen; die auf den Querwänden, auch bei Kristallzellen, ziemlich reichlich; die auf den Radialwänden ziemlich reichlich; die auf den Tangentialwänden nicht zahlreich und sehr klein; die Tüpfel ziemlich oft auf Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume klein, überall vorhanden auch wo sie an Markstrahlzellen grenzen, ausgenommen zwischen den unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen. Zellinhalt: sehr oft Stärkekörner, die Körner in allen Zellen den Querwänden, und zwar alle auf derselben Seite, anliegend, einfach — bis 10 μ in Durchmesser — und diadelphisch; in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; in vielen Zellen etwas gelbe bis rotbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.* R. 30—150, sehr oft ungefähr 100 μ, T. 7—18 μ, L. 8—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und schief zu den Quer- und Radialwänden gestellten Tangentialwänden. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel reichlich auf den Tangentialwänden, auf den anderen Wänden ziemlich spärlich, gewöhnlich in radialen Reihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wo sie aneinander grenzen, in allen Richtungen vorhanden wo sie an Libriformfasern und Holzparenchymzellen grenzen. Zellinhalt oft fehlend; in

Digitized by Google

spärlichen Zellen einige Stärkekörner, immer derselben Tangentialwand anliegend; in vielen Zellen, zumal in den Holzparenchymschichten, etwas gelbe bis gelbbraune Masse.

SARACA.

Durand No. 1962.

356. **I. SARACA DECLINATA,**
Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 84, 1080.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 39. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 278 (*S. indica*). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 368d, 25 Mai 1900, (*4273β*, *4272β*, *4274β*); das Holz dick 0.7 cm, breit 2.8 cm und lang 7 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Phloroglucin u. Salzsäure.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 162.

Zuwachszonen fehlend. Gefäße gleichmäßig verteilt; 5 oder 6 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen relativ reichlich und gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten sehr oft auf einer, bisweilen auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens immer ganz von Holzparenchym umgeben. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; gewöhnlich deutlich in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale und metatracheale zum Teil unmerklich ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen und in dieser Richtung sich nicht weit erstreckenden, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten ganz eingebettet. Die meisten Holz-

Digitized by Google

parenchymschichten nur 1 Gefäß oder 1 Gefäßgruppe enthaltend. Außer dieses metatrachealen Holzparenchyms

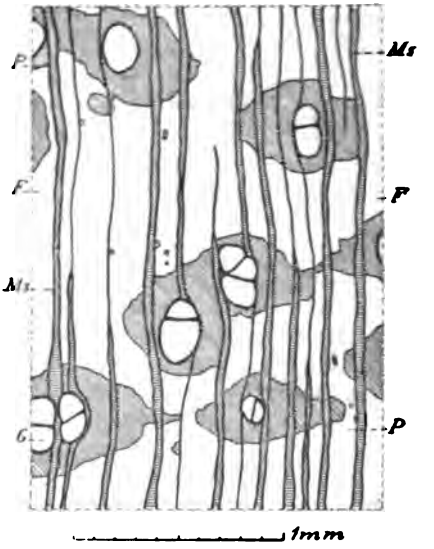


Fig. 162. *Saraca declinata.*
Blöckchen 4273β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

noch andere in tangentialer Richtung gewöhnlich nicht blind endigenden metatrachealen Holzparenchymschichten vorhanden. Diese Schichten oft zu zweien oder dreien einander genähert, 0.1 bis 0.4 mm voneinander entfernt. Diese Schichten nur selten unterbrochen, nicht gefaltet, in radialer Richtung 1 bis 6 Zellen dick. In allen Holzparenchymschichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym ziemlich spärlich vorhanden, sehr oft den Markstrahlen entlang. Das Holzparenchym ganz aus Holzparenchymfasern bestehend. Die Holzparenchymfasern gewönlich aus 3 oder 4, die unmittelbar an Ge-

Digitized by Google

fäße grenzenden Fasern gewöhnlich aus mehr Zellen aufgebaut. Kristallfasern an den äußeren Flächen der Holzparenchymschichten hie und da vorhanden und das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym ganz aus solchen Fasern bestehend; jede Faser in 15 bis 20 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Bisweilen zwei oder drei Kristallfasern übereinander stehend. Markstrahlen zahlreich; seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10, sehr oft ungefähr 5 Libriformfaserreihen; 1- bis 3-schichtig und 2 bis 15, gewöhnlich ungefähr 10 Zellen hoch. Die 1-schichtigen am spärlichsten vorhanden und gewöhnlich auch nur wenig Zellen hoch; die 2-schichtigen etwas zahlreicher als die 3-schichtigen. Bisweilen der obere oder untere Teil eines Markstrahls 1-schichtig. Die meisten Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Reihe oder bisweilen Reihen oft aufrecht oder aufrechten Zellen ähnlich. Die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile gewöhnlich kleiner in radialer Richtung und größer in der Längsrichtung als sonst. Die den nur bisweilen blind endigenden Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in radialer Richtung kleiner und in tangentialer Richtung größer als sonst.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 90—180 μ, T. 85—115 μ; die der Gruppen R. 50—155 μ, T. 40—165 μ; die Gefäßglieder L 200—275 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert Die Ränder der Perforationen glatt. Die stehen gebliebenen Ringe der Querwände sehr schmal. Wände dick 6 oder 7 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen gewöhnlich kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, gewöhnlich 6-eckig, 4 oder 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel oft etwas spärlicher

Digitized by Google

als die zweiseitigen, die Höfe dann rund oder quer gestellte Ellipse; übrigens die einseitigen wie die zweiseitigen. Inhalt: bisweilen etwas schmutzig gelbbraune Masse.

II. *Libriformfasern*. R. 15—40 μ, T. 18—30 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 2 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel auf den radialen Wänden viel reichlicher als auf den tangentialen. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen*. R. 8—45 μ, T. 18—40 μ, L. 75—165 μ, die Zellen der in tangentialer Richtung gewöhnlich nicht blind endigenden Schichten fast immer mit kürzerem Radialdurchmesser als die anderen; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger in die Quere gezogen und kürzer; die Kristallzellen L. 12—30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und nur hie und da abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 160 + 130 + 110 + 110 μ, 180 + 75 + 100 μ. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker, die Längswände zwischen den Tüpfeln bisweilen sehr stark verdickt, die Zellen dadurch konjugiertem Holzparenchym ähnlich; verholzt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden reichlich und die letzteren bisweilen gruppenweise; die auf den Tangentialwänden spärlich, bisweilen in kurzen Längsreihen. Intercellularräume nur hie und da vorhanden. Zellinhalt: oft einige einfachen Stärkekörner — bis 10 μ in Durchmesser — den Querwänden anliegend; oft etwas schmutzig gelbbraune Masse; in den Kristallzellen ein Einzelkristall, die Kristalle oft etwas abgerundet, bisweilen durchlöchert.

Digitized by Google

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 70—140 μ, T. 15—25 μ, L. 15—25 μ; die aufrechten ähnlichen R. 35—65 μ, L. 30—50 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und gewöhnlich nur abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen oft etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier reichlich auf den Quer-, Radial- und Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden oft auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt: oft einige kleinen Stärkekörner; gewöhnlich eine schmutzig gelbbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 30—50 μ, T. 18—25 μ, L. 30—70 μ. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

357. 2. SARACA INDICA, Linn. Mant. I. 98.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 36. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 278. Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 4277β; — durch ein Versehen sind mir andere Nummern nicht bekannt; — das Holz dick 0.9 cm, breit 5 cm und lang 10 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem van No. 356 *Saraca declinata* fast ganz gleich. Nur die Gefäße hier etwas reichlicher vorhanden; die Markstrahlen seitlich etwas weniger voneinander entfernt, 1 bis 7, sehr oft nur 3 oder 4 Libriformfaserreihen; 1- und 2-, sehr oft 1-schichtig und sehr oft ungefähr 8 Zellen hoch.

Digitized by Google

CRUDIA.

Durand No. 1963.

358. **1. CRUDIA BANTAMENSIS,**
Benth. et Hook. Gen. Pl. I. 584.

Bis jetzt noch nicht im Index Kewensis.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars. II. 1895. 41. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science: C. Botany. Vol. IV. 1909. 458. Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 4018β, i. J. 1892, von einem Stamm von ungefähr 35 cm Durchmesser; das Holz dick 0.3 cm, breit 3.6 cm und lang 15 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Diese Beschreibung sehr kurz gehalten weil das Material sehr dürftig ist. Der Bau dieses Holzes dem von No. 362 *Cynometra ramiflora* sehr ähnlich.

Zuwachszonen fehlend. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 8 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen fast immer aus 2 bis einigen, gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens fast immer ganz von Holzparenchym umgeben: entweder ganz oder teils in den später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten liegend oder von paratrachealem Holzparenchym, oft in nur einer Zellschicht, umgeben. Querwände fast horizontal gestellt; rundlich oder oval perforiert. Wände mit sehr zahlreichen gewöhnlich kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur sehr fein, die Höfe 4- bis 6-eckig, 3 bis 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt. Inhalt: hie und da etwas gelbbraune Masse. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nicht in radialen Reihen. Wände sehr dick, das Lumen sehr oft nur klein; Gallertschicht gewöhnlich

Digitized by Google

mehr oder weniger deutlich. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut Das paratracheale nur ziemlich spärlich vorhanden; man vergleiche übrigens bei den Gefäßen. Das metatracheale sehr reichlich vorhanden; die Holzparenchymschichten ungefähr 6 Libriformfaserschichten voneinander entfernt; die trennenden Libriformfaserpartien oft nur wenig dicker als die Holzparenchymschichten. Diese Schichten nur sehr selten blind endigend oder unterbrochen; zuweilen zwei, zumal wo eine Gefäßgruppe vorhanden, durch eine radial laufende Schicht miteinander verbunden und sehr selten 2 miteinander verschmelzend. Die Schichten oft längs gefaltet; in radialer Richtung dick 2 bis 6, gewöhnlich 3 und 4 Zellen und der Länge nach über große Strecken zu verfolgen. Die Zellen in den Schichten auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym nur spärlich vorhanden und fast nur den Markstrahlen entlang. Das Holzparenchym aus Holzparenchymfasern bestehend; die Fasern aus 2 bis 4, meistens aus 3 oder 4 Zellen aufgebaut. Kristallfasern an den äußeren Flächen der metatrachealen Holzparenchymschichten hie und da vorhanden; die Fasern teils oder ganz in 15 bis 20 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym auch ganz aus solchen Kristallfasern bestehend. Intercellularräume überall vorhanden. Zellinhalt: gewöhnlich mehrere großen Stärkekörner. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 5 Libriformfaserschichten; fast immer 1-schichtig, übrigens 2-schichtig; 4 bis 30, gewöhnlich 10 bis 12 Zellen hoch Fast alle Zellen liegend. Die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe oder bisweilen Reihen oft kürzer in radialer Richtung und länger in der Längsrichtung als sonst; diese Zellen ziemlich oft aufrecht oder aufrechten Zellen ähnlich. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in tangentialer Richtung breiter als sonst. Fast alle Zellen ganz oder teils gefüllt mit einer tief rotbraunen Masse.

Digitized by Google

SINDORA.

Durand No. 1964.

359. **1. SINDORA SUMATRANA,**
Miq. Fl. Ind. Bat. Supp. 288.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 45. RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 140 (*S. Wallichiana* u. *S. coriacea*). BARGAGLI-PETRUCCI. Sulla struttura die legnami racollti in Borneo dal Dott. O. BECCARI. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 25 (*Sindora* sp.) u. 27 (*Sindora* sp.) FOXWORTHY. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 393 (*S. supa*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 471 (*S. cochinchinensis*). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet 1267c, 2 Dez. 1898, (24568β, 20299β), am ausführlichsten untersucht; das andere Blöckchen gezeichnet 1267c, 16 Sept. 1900, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 163.

Zuwachszonen fehlend. Gefäße hie und da eine Zone mit zahlreicheren Gefäßen als sonst, dieselben übrigens gleichmäßig verteilt; ungefähr 8 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ziemlich spärlich und fast immer aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten ziemlich oft auf einer, fast nie auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens fast

Digitized by Google

immer ganz von Holzparenchym umgeben. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale und ein Teil des metatrachealen unmerklich ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen und in dieser Richtung sich nicht weit erstreckenden, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten fast immer ganz eingebettet. Diese Parenchymschichten oft so kurz in tangentialer Richtung daß von metatrachealem Holzparenchym kaum die Rede sein kann.

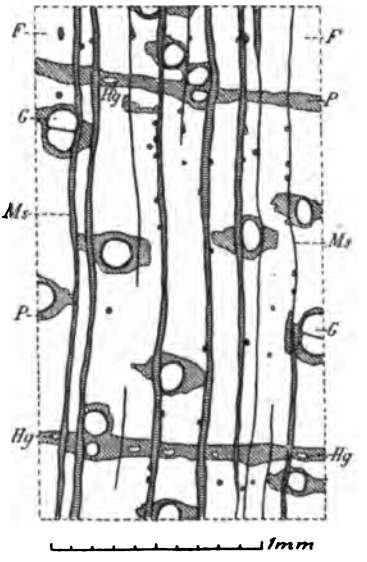


Fig. 168. *Sindora sumatrana.* Blöckchen 1267c. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Hg Harzgänge; Ms Markstrahlen.

Jede Holzparenchymschicht fast immer nur 1 Gefäß oder 1 Gefäßgruppe enthaltend. Außer dieses metatrachealen Holzparenchyms noch zahlreiche anderen in tangentialer Richtung nie unterbrochenen metatrachealen Holzparenchymschichten vorhanden. Diese Schichten ziemlich oft zu zweien oder mehreren einander genähert, 50 bis 350 μ voneinander entfernt, übrigens 0.7 bis 2.5, oft ungefähr 1.5 mm voneinander entfernt. Diese Schichten nie unterbrochen oder blind endigend; nicht geschlängelt verlaufend; in radialer Richtung 1 bis 8 Zellen dick. In einzelnen Fällen zwei Schichten miteinander verschmelzend. In allen Holzparenchymschichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriform-

Digitized by Google

fasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym bis ziemlich reichlich, oft reichlicher als in der Fig. angegeben; zumal den Markstrahlen entlang. Das Holzparenchym ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; die meisten Fasern aus 2 bis 4, meistens aus 4 Zellen aufgebaut. Nur an den Grenzen der beiden Arten von Holzparenchymschichten hie und da eine Holzparenchymfaser ganz in 15 bis 25 und äußerst wenige Holzparenchymfasern teilweise in kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; auch das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym größtenteils aus solchen Kristallfasern bestehend. Die unmittelbar an die später zu beschreibenden Harzgänge grenzenden Holzparenchymfasern gewöhnlich aus mehr als 4 kürzeren Zellen bestehend. Harzgänge in mehreren der oben genannten nicht unterbrochenen Holzparenchymschichten vorhanden, gewöhnlich nicht in den dünneren Schichten; wo vorhanden gewöhnlich reichlich vorkommend; auf Querschnitten zwischen je 2 Markstrahlen nie mehr als 1 Gang vorhanden; immer von Holzparenchym umgeben; R. 20—40 μ, T. 20—130 μ, in der Längsrichtung über sehr große Strecken zu verfolgen; elliptische und Kreiszylinder. Die Epithelzellen etwas papillenartig in die Gänge ausgestülpt, viel kürzer und dickwandiger als die umgebenden Zellen, übrigens diesen gleich. Markstrahlen sehr reichlich; 1- bis 4-, gewöhnlich 2-schichtig und 2 bis 25, gewöhnlich ungefähr 12 Zellen hoch. Die 1-schichtigen spärlich und nicht mehr als 8 Zellen hoch; die 3-schichtigen relativ selten, die 4-schichtigen noch seltener vorkommend und beide gewöhnlich nur stellenweise 3- oder 4-schichtig. Bisweilen die mehrschichtigen Markstrahlen auf ihrem oberen oder unteren Ende über eine kleinere oder größere Höhe 1-schichtig. Seitlich voneinander getrennt durch 5 bis 12, sehr oft 7 oder 8 Libriformfaserreihen. Alle Zellen liegend; die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen, der 1-schichtigen Markstrahlteile, und die der oberen und unteren Radialreihe oft kleiner in radialer Richtung, breiter in tangentialer Richtung und länger in der Längsrichtung als sonst; diese Zellen bisweilen fast aufrecht.

Digitized by Google

Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in radialer Richtung kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst. Bisweilen zwei Markstrahlen vertikal übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 70—150 μ, T. 70—125 μ; die der Gruppen R. 70—110 μ, T. 90—135 μ; die Gefäßglieder L. 125—400, oft 200 bis 250 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Querwände gewöhnlich nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe breiter als sonst und gewöhnlich mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 4 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 3 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe nur durch sehr schmale Wandpartien voneinander getrennt, fast immer 6-eckig, ohne abgerundete Ecken, z. B. 6 auf 7 μ, 5 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; Siebtüpfelstruktur noch deutlicher als bei den zweiseitigen; die einseitigen bei den Holzparenchymzellen wie die zweiseitigen Hoftüpfel; die einseitigen bei den Markstrahlzellen etwas spärlicher, die Höfe rund, 5 oder 6 μ in Durchmesser, übrigens auch diese einseitigen Hoftüpfel wie die zweiseitigen. Inhalt: sehr viele Gefäße über kleinere und größere Strecken ganz oder teils gefüllt mit einer homogenen oder feinkörnigen braungelben Masse.

II. *Libriformfasern.* R. und T. 12—15 μ, L. 800—1100, gewöhnlich 850—900 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick ungefähr $2^1/_2$ μ; verholzt, die Mittellamelle bisweilen stärker verholzt als der übrige Teil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % grünlich blau; — mit vielen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, sehr oft in einer Längsreihe und dann nahe aneinander stehend; —

Digitized by Google

mit vielen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; diese Tüpfel auch fast nur auf den radialen Wänden. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* Die der nicht unterbrochenen großen Schichten R. 6—10, sehr oft 10 μ, T. 10—22, sehr oft 10—14 μ, L. 90—200, sehr oft ungefähr 100 μ; die des Holzparenchyms um die Gefäße R. 12—22 μ, T. 10—20 μ, L. 60—210, oft 70—100 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Tiefe 10—15 μ, Breite 20—40 μ, L. 30—90 μ; die zwischen den Libriformfasern zerstreuten R. 15—25 μ, T. 12—20 μ, oft in der Radialrichtung ausgezogen; die Kristallzellen L. 15—25 oft ungefähr 20 μ; die unmittelbar an Harzgänge grenzenden gewöhnlich L. 20—50 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 80 + 80 + 110 + 80 μ, 90 + 80 + 80 + 100 μ, 90 + 110 + 135 μ, 210 + 180 μ. Wände dick 1 bis 2 μ, in den nicht unterbrochenen Schichten die tangentialen 1 μ, die radialen $1^1/_2$ bis 2 μ; die Längswände der unmittelbar an Harzgänge grenzenden Zellen oft ungefähr 3 μ und die Querwände z. B. $1^1/_2$ μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft viel dicker als die der anderen Zellen und mit zahlreichen Tüpfeln; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander und an Markstrahlzellen grenzen; die auf den Querwänden höchstens ziemlich reichlich; die auf den Radialwänden ziemlich reichlich, klein, gewöhnlich in kleinen Gruppen und diese oft in radialen Reihen; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt bisweilen fehlend; bisweilen einige Stärkekörner, die Körner einfach, sehr einzelne diadelphisch, rund oder ellipsoidisch, die größten 20 auf 25 μ, 8 auf 25 μ usw; in den Kristallzellen ein Einzelkristall, die Kalkoxalattasche ziemlich dick, mit der

Digitized by Google

Wand zusammenhängend, bisweilen damit ganz zusammengewachsen; zumal in den ununterbrochenen Holzparenchymschichten oft eine gelb- bis rotbraune Masse, die Zellen gewöhnlich ganz füllend. In den an die Harzgänge grenzenden Epithelzellen meistens derselbe Inhalt wie in den anderen Zellen, bisweilen statt dieses 1 oder 2 farblose Körper, Kieselkörper gleichend.

IV. *Harzgänge.* Schizolysigen. Die lysigene Erweiterung nur hie und da deutlich zu sehen. Inhalt: an der Außenseite der Gänge bisweilen einige Zellreste und etwas rotbraune Masse vorhanden.

V. *Markstrahlzellen.* R 20—130 μ, T. 10—20 μ, L. 12—50 μ, die der 2-schichtigen Markstrahlen sehr oft R. 80—120 μ, T. 15 μ, L. 20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen dicker; schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden und spärlich bis ziemlich reichlich auf den Quer- und Radialwänden, bisweilen auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume bei den 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen sehr oft fehlend, bei den anderen Zellen in radialer Richtung vorhanden wo sie aneinander, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzen. Zellinhalt oft fehlend; bisweilen, zumal in den in radialer Richtung kürzeren Zellen, einige einfachen Stärkekörner z. B. 8 auf 12 μ oder 6 μ in Durchmesser; bisweilen eine rotbraune Masse, die Zellen ganz füllend.

2. SINDORA SUMATRANA,

360. Miq. Fl. Ind. Bat. Suppl. 288 var. **JAVANICA**, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. II. 45.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 45. Man vergleiche übrigens No. 359 *Sindora sumatrana.*

Material. Ein Muster von M. Java. Das Blöckchen

Digitized by Google

gezeichnet 4154β, 13 Juli 1890, ungefähr aus der Mitte des Baumes.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 359 *Sindora sumatrana* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen bisweilen schwach angedeutet; die Querdurchmesser der Gefäße dann eine schwache Periode zeigend, das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil wenig kleiner als im inneren. Gefäße, die Gruppen reichlicher und gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten die Gefäße gewöhnlich auf einer, fast nie auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Die Querdurchmesser größer, die Wände dicker, die zweiseitigen Hoftüpfel oft kombiniert. Libriformfasern, die Wände stellenweise dicker und eine Gallertschicht zeigend. Markstrahlen fast immer 1- und 2-schichtig, öfter 2- als 1-schichtig; die 1-schichtigen hier höher.

361. 3. SINDORA SUMATRANA, Miq. Fl. Ind. Bat. Suppl. 288 var. STIPULATA, Koord. et Valet.

Literatur. In Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica diese Varietät nicht beschrieben. Man vergleiche übrigens No. 359 *Sindora sumatrana*.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 4158β, i. J. 1891, von einem Ast von ungefähr 6 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 4 cm und lang 14 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 359 *Sindora sumatrana* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Libriformfasern, die Wände durch eine vorhandene Gallertschicht oft dicker; solche Libriformfasern

Digitized by Google

zonenweise vorkommend. Holzparenchym, die teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten sich oft etwas weiter in tangentialer Richtung erstreckend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym viel reichlicher vorhanden; hier nur ein großer Teil dieses Holzparenchyms aus Kristallfasern bestehend. Markstrahlen 1- bis 3-schichtig; die 3-schichtigen sehr spärlich, die 1-schichtigen ebensozahlreich und ebensohoch wie die 2-schichtigen; die 2-schichtigen oft nur stellenweise 2-schichtig.

CYNOMETRA.

Durand No. 1971.

382. **1. CYNOMETRA RAMIFLORA,**
Linn. Sp. Pl. 382.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 49. MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 415 (*C. Agallocha*); dieses Holz zeigt einen anderen Bau. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 108 (*C. cauliflora*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 326. Axenstruktur. HEIDEN. Anat. Characteristik der *Combretaceen*. Diss. Erlangen. 1893. 16 (*C. cauliflora*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 275. HARMS. Einige Nutzhölzer Kameruns. II. *Leguminosae*. Notizblatt d. Königl. bot. Gartens u. Museums zu Dahlem bei Steglitz (Berlin). Appendix XXI. No. 2. 1911. 37 (*C. Mannii*); 38 (*C. megalophylla*). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet 8212t, 7 April 1898, (21014β, 4087β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet 1699m, i. J. 1899, (*37051*β, 11508β, 11507β), von M. Java, mit Bast, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 15 bis 20 cm in Durchmesser. Das Blöckchen gezeichnet 1045c, i. J. 1895, (*20045*β, 22193β, 24584β), von M. Java, mit Bast, von einem Ast von ungefähr 4

Digitized by Google

cm in Durchmesser. Das Blöckchen gezeichnet **8177t**, i. J. 1892, (*12950β*, 4085*β*), von O. Java, mit Bast, von einem Ast von ungefähr 4 cm in Durchmesser. Die Markstrahlen in den 3 Blöckchen mit Bast viel breiter und höher als in dem Blöckchen ohne Bast und desto breiter und höher je dünner die Aste, von welchen die Blöckchen genommen sind; man vergleiche bei den Markstrahlen [1]).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 164.

Zuwachszonen ziemlich deutlich; dick 1 bis 8 mm. Zonengrenzen gewöhnlich ziemlich scharf; bisweilen auf den Zonengrenzen eine Holzparenchymschicht vorhanden, dann die Zonengrenze ganz undeutlich [2]). Die Querdurchmesser der Gefäße eine sehr schwache Periode zeigend, das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil nur wenig kleiner als im inneren; oder in den Zuwachszonen von innen nach außen kleiner werdend. Die Querdurchmesser der Libriformfasern, oft zumal die Radialdurchmesser, von innen nach außen kleiner werdend. Die äußerste Holzparenchymschicht einer Zuwachszone und die innerste der folgenden gewöhnlich weiter von-

---

[1]) Nicht unwichtig ist es daß KOORDERS et VALETON Seite 50 mitteilen daß sie *C. bijuga* Spanoghe von Miquel mit dieser Species vereinigt haben. Es ist nicht unmöglich daß mit dieser Tatsache die Verschiedenheid zwischen dem Blöckchen ohne und denen mit Bast zusammenhängt und daß um so mehr weil ich bis jetzt überall die Markstrahlen in jüngeren Ästen schmäler gefunden habe als im Holze von älteren Stämmen; hier ist aber gerade das Umgekehrte der Fall, sie sind hier um die Hälfte dünner, und das weist meiner Ansicht nach auf eine Artverschiedenheid hin. Die Herkunft der verschiedenen Blöckchen in dieser Hinsicht ist mir unbekannt.

[2]) Ob diese Schicht den äußersten oder den innersten Teil der Zuwachszonen bildet oder die Zonengrenze enthält läßt sich nicht entscheiden.

Digitized by Google

einander entfernt als sonst; die äußerste Holzparenchymschicht gewöhnlich dünner, die innerste bisweilen etwas dicker als die übrigen. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen sehr oft kürzer in radialer und breiter in tangentialer Richtung; diese Zellen oft ein Einzelkristall enthaltend. Bisweilen eine Gefäßgruppe teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone. Gefäße hie und da zonenweise etwas spärlicher als sonst, dieselben übrigens gleichmäßig verteilt; 5 bis 8 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten ziemlich oft auf einer, bisweilen auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens fast immer ganz von Holzparenchym umgeben, entweder ganz oder teils in den später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten liegend oder ganz von paratrachealem Holzparenchym, oft in nur einer Zellschicht, umgeben. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nicht in radialen Reihen. In einzelnen Fällen zwei Libriformfasern mit stumpfen Enden aneinander grenzend. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale nur ziemlich spärlich vorhanden; man vergleiche übrigens bei den Gefäßen. Das metatracheale sehr reichlich vorhanden; die Holzparenchymschichten 4 bis 10, gewöhnlich ungefähr 5 oder 6 Libriformfaserschichten voneinander entfernt; die trennenden Libriformfaserpartien oft nur sehr wenig dicker als die Holzparenchymschichten. Diese Schichten in tangentialer

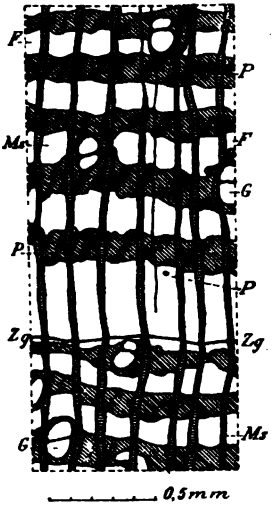


Fig. 164. *Cynometra ramiflora*. Blöckchen 8212t. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

Richtung bisweilen gefaltet; nur selten unterbrochen oder blind endigend; zuweilen zwei, zumal wo ein Gefäß oder eine Gefäßgruppe vorhanden ist, man vergleiche Fig. 164, durch eine radial laufende Schicht miteinander verbunden und sehr selten zwei miteinander verschmelzend. Die Schichten in radialer Richtung dick 1 bis 7, gewöhnlich ungefähr 4 Elemente und der Länge nach über große Strecken zu verfolgen. Die Elemente in den Schichten auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym nur äußerst spärlich vorhanden. Das Holzparenchym ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; die Fasern aus 2 bis 4, meistens aus 4 Zellen aufgebaut. Nur selten eine Faser ganz oder teilweise in kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. In einzelnen Fällen auch ein Einzelkristall in einer nicht weiter geteilten Zelle. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 12, sehr oft ungefähr 7 Libriformfaserschichten; 1 bis 6-schichtig und 5 bis 70 Zellen hoch. In dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen gezeichnet 8212t— das einzige Blöckchen ohne Bast — 1- und 2- und nur stellenweise 3-schichtig, 6 bis 25 Zellen hoch; die 2-schichtigen viel zahlreicher und viel höher als die 1-schichtigen. Im Blöckchen gezeichnet 37051β bis 4-, gewöhnlich 2- und 3-schichtig und 5 bis 45 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 20045β bis 5-, gewöhnlich 3- und 4- und öfter 4- als 3-schichtig und bis 45 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 12950β bis 6-schichtig und bis 70 Zellen hoch. Die Markstrahlen also desto breiter und höher je dünner die Stämme oder Äste. Die 2- und mehrschichtigen Markstrahlen oft auf ihrem oberen und unteren Ende über eine kleinere oder größere Höhe 1-schichtig; dies im Blöckchen ohne Bast öfter der Fall als in den 3 Blöckchen mit Bast. Die Zellen größtenteils liegend; die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile und die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht oder liegend mit kleinerem Radialdurchmesser und größerem Tangential- und Längsdurchmesser als sonst. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der 1-schichtigen Markstrahlen und Mark-

Digitized by Google

strahlteile oft sehr lang. Diese Merkmale deutlicher in dem Blöckchen ohne als in denen mit Bast. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in tangentialer Richtung breiter als sonst. In ziemlich vielen Zellen, zumal der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile, ein Einzelkristall; diese Zellen bisweilen reichlich in der Nähe der Gefäße; sehr einzelne aufrechte Zellen durch 1 oder 2 Querwände geteilt, in jedem Fach ein Einzelkristall enthaltend. In den Blöckchen mit Bast ziemlich oft zwei oder drei Markstrahlen vertikal übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 110—175 μ, T. 110—150 μ; die der Gruppen R. 50—130 μ, T. 90—140 μ; die Gefäßglieder L. 175—400, oft 200—250 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wo sie aneinander grenzen. Querwände gewöhnlich nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Bei den schiefer geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe breiter als sonst und gewöhnlich mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 6 bis 8 μ wo sie aneinander grenzen, übrigens 3 und 4 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen kleinen ziemlich oft kombinierten Hoftüpfeln wo sie aneinander grenzen; Siebtüpfelstruktur sehr fein; die Höfe gewöhnlich 6-eckig, ungefähr 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; Siebtüpfelstruktur sehr fein; die Höfe rund, elliptisch oder 6-eckig, z. B. 3 auf 4 μ oder 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt. Inhalt: hie und da eine rotbraune Masse, gewöhnlich den stehen gebliebenen Ringen der Querwände anliegend.

II. *Libriformfasern.* R. 15—20 μ, T. 12—20 μ, L. 1300—1450 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick $3^1/_2$ bis 5 μ; stellenweise ziemlich oft mit einer Gallertschicht, diese oft von dem übrigen Teil losgelöst; verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Gallertschicht

Digitized by Google

blau, die inneren Teile der Wände ohne Gallertschicht bläulich bis blau; — mit ziemlich vielen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen; die Tüpfeln fast nur auf den radialen Wänden; — mit ziemlich vielen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wo sie an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzen; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden. Intercellularräume hie und da vorhanden. Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 13—30, oft ungefähr 20 μ, T. 18—28, oft ungefähr 20 μ, L. 70—320, oft 100—140 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft in die Quere gezogen und kürzer, Tiefe 6—10 μ, Breite 20—40 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten; in sehr einzelnen Fällen eine Zelle in der Nähe des Endes der Holzparenchymfasern einen kurzen Zweig zeigend. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 90 + 110 + 100 + 80 μ, 130 + 110 + 120 + 140 μ, 160 + 130 + 130 + 150 μ, 300 + 320 μ. Wände dick 1 bis 2, meistens 2 μ; die Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft noch dicker, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände zwischen den Tüpfeln oft sehr stark verdickt, die Zellen dadurch konjugiertem Holzparenchym ähnlich; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wo sie an Gefäße grenzen, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wo sie an Libriformfasern grenzen, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wo sie aneinander und an Markstrahlzellen grenzen; die auf den Querwänden ziemlich reichlich, bei den unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft größer als sonst; die auf den Radialwänden ziemlich reichlich, klein und nicht gruppenweise geordnet; die auf den Tangentialwänden spärlich und klein; die Tüpfel ziemlich oft auf Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume überall vorhanden auch wo sie an Libriformfasern und Markstrahlzellen grenzen, ausgenommen zwischen den unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen. Wo die Holzparenchymfasern mit ihren Enden aneinander grenzen bisweilen große Intercellularräume vorhanden. Zellinhalt: sehr

Digitized by Google

oft Stärkekörner, auch in den unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen; die Körner einfach und 2- oder 3-adelphisch, mi· spaltenförmigem und strahlenförmigem Hilus; die einfachen Körner bis 20 μ in Durchmesser. In den Kristallzellen ein Einzelkristall. In ziemlich vielen Zellen, bisweilen auch in den Kristallzellen, etwas gelb- bis rotbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 45—100 μ, T. 10—28 μ, L. 15—30 μ; die aufrechten ähnlichen R. 30—50 μ; L. 25—40 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und die Tangentialwände oft schief zu den Quer- und Radialwänden gestellt. Wände dick 1 bis 2 μ, die tangentialen oft etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel reichlich auf den Tangentialwänden und ziemlich spärlich auf den Quer- und Radialwänden. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wo sie aneinander und an Libriformfasern grenzen, in allen Richtungen vorhanden wo sie an Holzparenchymzellen grenzen. Zellinhalt: in vielen Zellen einige kleinen Stärkekörner, oft den Tangentialwänden anliegend; in den Kristallzellen ein Einzelkristall; in ziemlich vielen Zellen, bisweilen auch in den Kristallzellen, etwas gelb- bis rotbraune Masse.

2 *Aufrechte.* R. 20—40 μ, L. 35—85 μ. Die langen Zellen der oberen und unteren Reihe oft auf ihren Enden auseinander weichend; die tangentialen Wände zwischen den Tüpfeln dort sehr stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich. Die Stärkekörner hier größer, bis 10 μ in Durchmesser, und einfach oder 2- bis 3-adelphisch. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Markflecke hie und da vorhanden in den Blöckchen gezeichnet 8212t und 37051β, zumal im inneren Teil der Zuwachszonen. R. 300—500 μ, T. 750—1500 μ. Das Gewebe ganz unregelmäßig. Die Zellen z. B. 50 auf 50 μ; Polyeder mit oft gebogenen Seitenwänden. Wände dick 4 bis 5 μ; — mit zahlreichen einfachen Tüpfeln wo sie aneinander grenzen. Intercellu-

Digitized by Google

larräume vorhanden. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; bisweilen ein Einzelkristall, in einzelnen Fällen eine Zelle durch dünne Wände in einige Teile geteilt und in jedem Teil ein Einzelkristall; ziemlich oft eine gelbe Masse.

Die Reste der zerstörten Zellen zitronen gelb; auf der einen Tangentialseite zwischen dem Gewebe der Markflecke und den Libriformfasern vorhanden, auf der anderen innerhalb der Grenze des Markfleckengewebes. Das an die letztgenannten Seite des Markfleckes grenzende Gewebe zeigt nicht ganz den normalen Bau des Holzes.

PARKIA.

Durand No. 1979.

363. 1. **PARKIA BIGLOBOSA**, Benth. in Hook. Journ. Bot. IV. 328.
Im Index Kewensis *Parkia Roxburgii*, G. Don, Gen. Syst. II. 397.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 276. MOELLER. Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 417 (*P. africana*). KRAH. Ueber die Vertheilung der par. Elemente usw. Diss. Berlin. 1883. 19 (*P. africana*). v. HÖHNEL. Ueber stockwerkartig aufgebaute Holzkörper. Ber. Wiener Akad. Bd. 89. Abth. I. 1884. 38 (*P. biglandulosa*). SOLEREDER. Holzstruktur. Diss. München. 1885. 108 (*P. africana*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 337. Axenstruktur. URSPRUNG. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 46 oder S. 16 der Tabelle (*P. africana*); das hier mitgeteilte entlehnt an MOELLER. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 289 (*P. Roxburghii*). RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 142 (*P. speciosa*). PERROT et GÉRARD. Recherches sur les bois de diff. espèces de Légumineuses africaines. 1907.

Digitized by Google

15, 16, 18, 19, 20, 23, 115, 137, Pl. X (*P. africana*); 19, 22, 137, 140 (*P. biglobosa*). Dasselbe als Diss. Paris. 1907 von GÉRARD. FOXWORTHY. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 381 (*P. roxburghii*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. Fig. 32 Plate XXIV (*P. roxburghii*). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Fünf Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1323a**, 7 Mai 1893, (*12255β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1323a**, i. J. 1893, (*12255β*), von demselben Baum, mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **4363w**, Nov. 1898, (38479β, 4146β, 28790β), von O. Java. Die Blöckchen gezeichnet **1128g**, i. J. 1896, (*22698β*), von O. Java, und gezeichnet **1848m**, i. J. 1893, (*13311β*, 37026β), von M. Java, beide mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 165.

Zuwachszonen höchstens deutlich, am deutlichsten für das bloße Auge. Die Zonengrenzen oft unscharf. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil gewöhnlich kleiner als im inneren. Die Wände der Libriformfasern desto dicker je kleiner deren Querdurchmesser. In mehreren Zuwachszonen die äußersten 1 oder 2 Schichten von Libriformfasern in radialer Richtung mehr oder weniger abgeplattet. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen oft etwas breiter. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 4 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten ziemlich oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens immer von Holzparenchym, gewöhnlich in mehreren Zellschichten, umgeben. Libriform-

Digitized by Google

fasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Die an die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten grenzenden Fasern bisweilen etwas

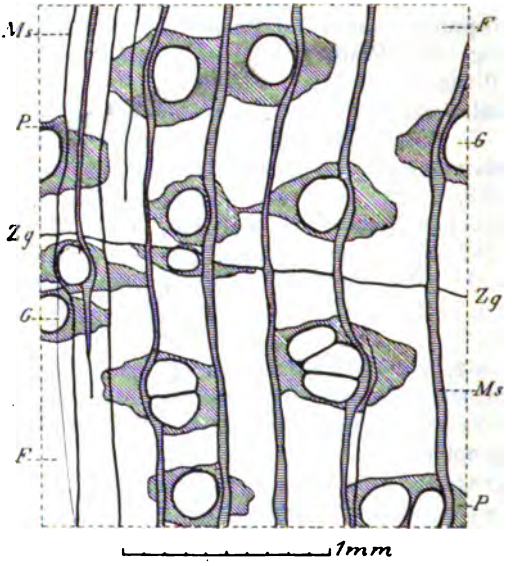


Fig. 165. *Parkia biglobosa.*
Blöckchen 12255β. Querschnitt.
Zg Zonengrenze; G Gefäße;
F Libriform; P Holzparenchym;
Ms Markstrahlen.

dünnwandiger als sonst. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale und das metratracheale unmerklich ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen und in dieser Richtung gewöhnlich kurzen, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten ganz eingebettet. Jede Holzparenchymschicht oft nur 1 Gefäß oder 1 Gefäßgruppe enthaltend; sehr einzelne sich weiter in tangentialer Richtung erstreckenden Schichten

Digitized by Google

auch viele Gefäße oder Gefäßgruppen enthaltend. Im Blöckchen gezeichnet 4363w die Schichten in tangentialer Richtung gewöhnlich länger als in den anderen Blöckchen. In allen Holzparenchymschichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; nicht in der Figur angedeutet. Das paratracheale und das metatracheale Holzparenchym fast ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; die Fasern gewöhnlich aus 2 bis 4, sehr oft aus 4, Zellen gebildet; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern oft aus mehr Zellen zusammengesetzt. An den äußeren Flächen der metatrachealen Schichten spärliche Ersatzfasern vorhanden, ganz den Holzparenchymfasern gleich. An den inneren tangentialen Seiten der metatrachealen Holzparenchymschichten ziemlich viele Holzparenchymfasern teils oder ganz und gewöhnlich ganz durch dünne Querwände in 15 bis 22 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym auch ganz aus solchen Kristallfasern aufgebaut. Markstrahlen seitlich 3 bis 18, gewöhnlich 5 bis 7 Libriformfaserreihen voneinander entfernt; 1- bis 9-, gewöhnlich 3- und 4-schichtig und 6 bis 70, oft ungefähr 25 Zellen hoch. Die 1-schichtigen nicht mehr als 25, oft ungefähr 10, Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 4363w nicht mehr als 4-, selten mehr als 3-schichtig und weniger Zellen, oft ungefähr 15 hoch. Alle Zellen liegend. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in tangentialer Richtung oft breiter und in radialer Richtung ziemlich oft kürzer als sonst. Die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen, zumal der oberen und unteren Reihe, oft etwas kürzer in radialer Richtung als die der mehrschichtigen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 100—270 μ, T. 110—240 μ; die der Gruppen R. 45—160 μ, T. 90—250 μ; die Gefäßglieder L. 250—450 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände wenig bis ziemlich schief ge-

Digitized by Google

neigt; rundlich oder oval perforiert. Wände dick 6 oder 7 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 4 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % bläulich; — mit zahlreichen ziemlich oft kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, gewöhnlich 6-eckig, z. B. 8 μ in Durchmesser und 8 auf 10 μ; die Kanäle mehr oder weniger spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel weniger reichlich bis fast ebensoreichlich wie die zweiseitigen, nicht kombiniert, die Höfe mit abgerundeten Ecken bis rund oder elliptisch; übrigens die einseitigen wie die zweiseitigen. Inhalt: selten einige Körner einer gelbbraunen granulierten Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 10—22 μ, T. 20—30 μ; 5- bis 10-seitig. Wände dick 2 bis 4 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten grünlich blau; — mit spärlichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Ersatzfasern, an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel nur auf den Radialwänden; wenn an Markstrahlzellen grenzend etwas zahlreicher und größer als sonst. Intercellularräume in allen Richtungen vorhanden wenn an Markstrahlzellen grenzend. Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—35 μ, T. 20—40 μ, L. 70—250 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Tiefe 8—20 μ, Breite 30—60 μ, L. 50—90 μ; die Kristallzellen R. 10—18 μ, T. ungefähr 20 μ, L 10—25 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 150 + 130 + 120 + 130 μ, 150 + 120 + 150 + 140 μ, 210 + 110 + 155 μ, 200 + 250 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft etwas dicker und mit zahlreichen Tüpfeln, diese Längswände bisweilen zwischen den Tüpfeln sehr stark verdickt und die Zellen dadurch konjugierten Holzparenchym

Digitized by Google

ähnlich; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spärlichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Ersatzfasern und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, ziemlich groß und auf letzteren nicht gruppenweise. Intercellularräume überall vorhanden auch nach der Seite der Libriformfasern und Markstrahlzellen. Zellinhalt: oft einfache Stärkekörner, die Körner rund oder ellipsoidisch und bisweilen stabförmig. In den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

IV. *Markstrahlzellen.* R. 50—140 μ, T. 6—20 μ, L. 7—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 oder $1^1/_2$ μ, die tangentialen nur sehr wenig dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die auf den Radialwänden bisweilen auf die längslaufenden Intercellularräume zwischen den Libriformfasern und Markstrahlzellen hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander grenzend, in allen Richtungen wenn an Libriformfasern, Ersatzfasern und Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt: oft einige einfachen Stärkekörner; in sehr wenigen Zellen ein oder mehr gelbe Sphaeriten.

Digitized by Google

364. 2. PARKIA INTERMEDIA,

Hassk. in Hoev. et De Vriese, Tijdschr. X. 149.
Im Index Kewensis *Parkia Roxburghii*, G. Don, Gen. Syst. II. 397?

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 276 u. 277. Die Species wird hier nicht beschrieben; sie ist nach KOORDERS und VALETON identisch mit *P. biglobosa*. Das Material von beiden Species war leider nicht ganz vergleichbar; das einzige Blöckchen von *P. intermedia* ist aus der Mitte eines Stammes oder Astes genommen, während die beiden Blöckchen ohne Bast von *P. biglobosa* von Bretterwurzeln stammen und die Blöckchen mit Bast sehr klein sind. Für die übrige Literatur vergleiche man No. 363 *Parkia biglobosa*.

Material. Ein Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet 13674β, i. J. 1889.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 363 *P. biglobosa* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen, die Zonengrenzen oft nur über größere Strecken deutlich, gewöhnlich vorkommend in einer Holzparenchymschicht von 2 bis 5 Zellen Dicke. Auf der inneren Seite dieser Schichten auch viele Kristallfasern vorhanden wie bei den anderen Holzparenchymschichten; diese letzteren Schichten hier oft ungefähr wie im Blöckchen gezeichnet 4363w von No. 363 *P. biglobosa*. Libriformfasern oft eine dünne von dem übrigen Teil der Wände losgelöste Gallertschicht zeigend. Markstrahlen bis 3-schichtig und oft ungefähr 15 Zellen hoch; deshalb denjenigen im Blöckchen gezeichnet 4363w gleich.

Digitized by Google

365. **3. PARKIA SPECIOSA,**
Hassk. in Flora. XXV. 2. Beibl. 55.
Im Index Kewensis *Parkia Roxburghii*, G. Don, Gen. Syst. II. 397?

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 268. Man vergleiche übrigens No. 363. *Parkia biglobosa*.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 4141β, i. J. 1891, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 7 cm in Durchmesser; das Holz dick 0.5 cm, breit 3 cm und lang 8 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien, Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 363 *P. biglobosa* fast ganz gleich. Nur die Zonengrenzen hier gewöhnlich in einer Holzparenchymschicht von einigen Zellen Dicke vorkommend, auf deren inneren Seite viele Kristallfasern vorhanden wie bei den anderen Holzparenchymschichten.

ADENANTHERA.

Durand No. 1985.

366. **1. ADENANTHERA MICROSPERMA,**
Teysm. et. Binn. in Nat. Tijdschr. Ned. Ind. XXVII. 58.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 279. MOELLER. Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 417 (*A. Pavonina*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 108 (*A. Pavonina*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 337. Axenstruktur. PRAEL. Vergl. Unters. über Schutz- und Kernholz der Laubbäume. Pringsheims Jahrbücher. Bd. 19. 1888. 23. (*A. pavonina*). HEIDEN. Anat. Characteristic der *Combretaceen*. Diss. Erlangen. 1893. 16 (*A. Pavonina*). URSPRUNG. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 46 oder S. 16 der Tabelle (*A. Pavonina*); das hier mit-

Digitized by Google

geteilte entlehnt an MOELLER und WIESNER. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 287 (*A. pavonina*). RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 142 (*A. pavonina*). WIESNER. Rohstoffe. Bd. II. 1903. 927 (*A. pavonina*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 459 (*A. pavonina*). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **7812t**, 25 März 1898, (3834β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Die Blöckchen gezeichnet **7b**, 4 Juni 1900, (24880β, 3830β), von M. Java und gezeichnet **8086t**, i. J. 1892, (*12793β*, 3847β), von O. Java, beide mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 166.

Splintholz weiß oder sehr schwach rotbraun; Kernholz rotbraun. Zuwachszonen ziemlich deutlich bis deutlich; dick 0.6 bis 10 mm. Die Zonengrenzen oft ziemlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymzellen in den Zuwachszonen von innen nach außen kleiner werdend oder eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil deutlich kleiner als im inneren. Die Wanddicke der Libriformfasern gewöhnlich desto größer je kleiner die Querdurchmesser. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen breiter als sonst und die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten bisweilen auch länger in tangentialer Richtung. In der Nähe der Zonengrenzen, zumal im äußeren Teil der Zuwachszonen, die Gefäße oft viel spärlicher als sonst. Gefäße in den verschiedenen Zuwachszonen sehr verschieden zahlreich, im innersten und äußersten Teil der Zuwachszonen oft viel spärlicher als sonst, übrigens gleichmäßig verteilt; 3 bis 10 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen fast immer aus 2 oder

Digitized by Google

3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten oft auf einer, bisweilen auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz von Holzparenchym, gewöhnlich in mehreren Zellschichten, umgeben. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Bisweilen die an die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten grenzenden Fasern etwas dünnwändiger als sonst und mit Intercellularräumen. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale und das metatracheale unmerklich ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen und in dieser Richtung gewöhnlich kurzen, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten ganz eingebettet. Jede Holzparenchymschicht ziemlich oft mehr als ein Gefäß oder eine Gefäßgruppe enthaltend, zumal bei zahlreicheren Gefäßen. Diese Schichten oft zur Tangentialebene geneigt und mehr oder weniger schief miteinander verbunden. In allen Holzparenchymschichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym ziemlich reichlich vorhanden, bisweilen zumal in der Nähe der Zonengrenzen; gewöhnlich den Markstrahlen entlang oder an der Ober- oder Unterseite von Markstrahlen sich anschließend; nicht in der Figur angedeutet. Das paratracheale und das metatracheale Holzparenchym fast

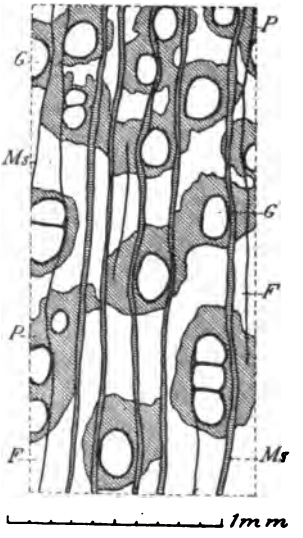


Fig. 166. *Adenanthera microsperma.* Blöckchen 7812t. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; die Fasern aus 2 bis 4, sehr oft aus 4 Zellen gebildet. An den äußeren Flächen der metatrachealen Schichten spärliche Ersatzfasern vorhanden, übrigens ganz den Holzparenchymfasern gleich. An diesen Flächen auch spärliche Holzparenchymfasern teils oder ganz in z. B. 16 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym auch fast ganz aus Kristallfasern aufgebaut; die Fasern hier gewöhnlich ganz aus Kristallzellen bestehend, die Zahl der Fächer pro Faser hier größer — bis 30 — und die Fächer kürzer. Markstrahlen seitlich 2 bis 12, oft ungefähr 6 Libriformfaserreihen voneinander entfernt; 1- bis 3-, gewöhnlich 2-schichtig und 3 bis 20, sehr oft ungefähr 15 Zellen hoch. Die 1-schichtigen spärlich und gewöhnlich nur einige Zellen hoch; die 3-schichtigen sehr spärlich. Alle Zellen liegend. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in tangentialer Richtung oft breiter als sonst.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 70—175 μ, T. 55—150 μ; die der Gruppen R. 50—140 μ, T. 80—190 μ; die Gefäßglieder L. 150—400 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast horizontal gestellt; rundlich oder oval perforiert; die stehen gebliebenen Ringe der Querwände schmal. Wände dick 7 bis 9 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 4 bis 6 μ; etwas gelb; der dünne innerste Teil der Wände deutlich von dem übrigen Teil zu unterscheiden; verholzt; — mit sehr zahlreichen oft kombinierten Höftupfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur ziemlich deutlich; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, 5-oder 6-eckig, 5 bis 7 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel gewöhnlich weniger reichlich als die zweiseitigen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe 5- oder 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken bis rund, ungefähr 4 μ in Durchmesser; die Kanäle nur sehr wenig

Digitized by Google

spaltenförmig, nicht über die Höfe hinausgehend. Inhalt: bisweilen ein Gefäß stellenweise ganz oder teils gefüllt mit einer gelben oder schmutzig braunen, körnigen, in Phloroglucin und Salzsäure sich rot färbenden Masse.

II. *Libriformfasern.* R. und T. 12—18 μ; 4- bis 10-seitig. Wände dick 3 bis 4 μ; im Kernholz etwas rotbraun; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren sekundären Schichten etwas blau; — mit äußerst spärlichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—25, oft 20 μ, T. 10—25, oft 17 μ, L. 80—180 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger in die Quere gezogen, z. B Tiefe 8—15 μ, Breite 20—50 μ; die Kristallzellen oft R. und T. 12 μ, L. 10—80 μ. Alle Zellen 4- bis 8- seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 80 + 80 + 100 + 120 μ, 140 + 110 + 90 + 120 μ, 140 + 180 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft etwas dicker und mit zahlreichen Tüpfeln; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit äußerst spärlichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Ersatzfasern und an Markstrahlzellen grenzend, die auf den Tangentialwänden spärlich, klein, gewöhnlich in einer Längsreihe in der Mitte der Wände; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, ziemlich groß und auf letzteren gruppenweise. Intercellularräume überall vorhanden, auch nach der Seite der Libriformfasern und Markstrahlzellen; auf Tangentialschnitten oft nur wenig zahlreich. Zellinhalt: im Splintholz in vielen Zellen Stärkekörner, im Kernholz oft fehlend, bisweilen Stärkekörner; die Körner gewöhnlich einfach, bisweilen diadelphisch; im

Digitized by Google

Kernholz ziemlich oft eine Zelle gefüllt mit einer rotbraunen Masse. In den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

IV. *Markstrahlzellen.* R. 40—110 μ, T. 7—18 μ, L. 10—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und bisweilen auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander und an Libriformfasern grenzend, in allen Richtungen wenn an Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt: im Kernholz ziemlich oft eine rotbraune Masse, sonst fehlend.

367. 2. ADENANTHERA PAVONINA, Linn. Sp. Pl. 384.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 281. Man vergleiche übrigens No. 366 *Adenanthera microsperma*.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet 1006c, 24 Nov. 1898, (20073β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Die Blöckchen gezeichnet 1730a, i. J. 1899, (*34402β*, 12347β, 15721β), und 1730a, i. J. 1893, (*12347β*) mit Bast und von demselben Baum von W. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 366 *A. microsperma* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Splintholz weiß; Kernholz schmutzig braun. Zuwachszonen: auf den Zonengrenzen, zumal im Blöckchen ohne Bast, oft eine Schicht von Kristallfasern vorhanden; diese Schicht 1 oder 2 Fasern dick und in beiden Fällen teils in der inneren, teils in der äußeren

Digitized by Google

Zuwachszone liegend und gewöhnlich über kürzere und größere Strecken unterbrochen. Gefäße hier in den verschiedenen Zuwachszonen ungefähr gleich zahlreich, ungefähr 4 pro qmm der Querfläche. Wände im Splintholz farblos, im Kernholz braungelb. Im Kernholz bisweilen ganz oder teils gefüllt mit einer roten Masse. Libriformfasern, Wände im Splintholz farblos, im Kernholz braungelb; oft eine dünne von dem übrigen Teil der Wände losgelöste Gallertschicht zeigend. Im Kernholz bisweilen eine Faser ganz oder teils gefüllt mit einer rotbraunen Masse. Holzparenchym, jede Schicht hier gewöhnlich nicht mehr als ein Gefäß oder eine Gefäßgruppe enthaltend. Die Holzparenchymfasern hier auch oft aus 2 Zellen bestehend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym nur teilweise aus Kristallfasern aufgebaut und diese Fasern hier ganz denen auf den äußeren Flächen der metatrachealen Schichten ähnlich; die Kristallfasern gewöhnlich mit größeren Querdurchmessern als die angrenzenden Holzparenchym- oder Libriformfasern. Die Wände aller Zellen im Splintholz farblos, im Kernholz braungelb. Markstrahlen, die 3-schichtigen reichlicher, zumal im Blöckchen ohne Bast, und oft mehr als 20 Zellen hoch. Wände im Splintholz farblos, im Kernholz braungelb. Im Kernholz fast alle Zellen gefüllt mit einer rotbraunen Masse.

DICHROSTACHYS.

Durand No. 1991.

368. 1. DICHROSTACHYS CINEREA.
Wight et Arn. Prod. 271.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 283. Brandis. Forest Flora. 1874. 171. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 289. Perrot et Gérard. Recherches sur les bois de diff. espèces de Légumineuses africaines. 1907. 22, 103, 137, 141, Pl. VIII (D. nutans). Dasselbe als Diss. Paris. 1907 von Gérard. Das Libri-

Digitized by Google

form und das Holzparenchym bei dieser Species abwechselnde Schichten bildend, also ganz anders wie bei der von mir untersuchten Species. Man vergleiche für die übrige Literatur auf S. 11.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet 13645β, i. J. 1890, von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet 13649β, i. J. 1890, von W. Java. Beide Blöckchen ohne Bast die Mitte des Baumes enthaltend. Das Blöckchen gezeichnet 13732β, i. J. 1893, von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 167.

Splintholz weiß oder sehr schwach rotbraun; Kernholz schmutzig rotbraun. Zuwachszonen nur spärlich vorhanden. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen von innen nach außen kleiner werdend; gewöhnlich die Zahl der Gefäße im inneren Teil der Zuwachszonen größer als sonst oder von innen nach außen in den Zuwachszonen kleiner werdend. Auf den Zonengrenzen oft eine oft unterbrochene Holzparenchymschicht von 1 bis 3 Zellen Dicke vorhanden und teils in der inneren, teils in der äußeren Zuwachszone liegend; in mehreren Holzparenchymfasern dieser Schicht Kristalle vorhanden. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen gewöhnlich kürzer in radialer Richtung als sonst. Für das bloße Auge die aus Libriformfasern bestehende Grundmasse oft zonenweise tiefer rot-

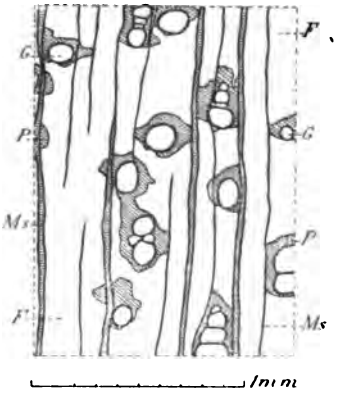


Fig. 167. *Dichrostachys cinerea*. Blöckchen 13645β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

braun gefärbt als sonst; diese Zonen oft blind endigend. Die Verteilung der Gefäße — man vergleiche dort — oft für das bloße Auge zuwachszonenähnlich. In den schmalen Zonen mit zahlreichen Gefäßen oft eine Schicht von Libriformfasern von ungefähr 5 Fasern Dicke mit viel weniger gefärbten und bisweilen auch etwas dünneren Wänden. Gefäße oft zonenweise zahlreicher als sonst; diese Zonen im äußeren Teil der Blöckchen viel schmäler, dem inneren Teil der oben beschriebenen Zuwachszonen ganz gleich und 0.2 bis 0.5 cm voneinander entfernt; auch spärliche schmale Zonen vorhanden mit weniger zahlreichen Gefäßen als sonst und 0.2 bis 0.5 cm voneinander entfernt. Die Gefäße übrigens gleichmäßig verteilt; ungefähr 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 bis einigen radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, bisweilen auch aus 1 oder mehr größeren und einigen kleineren oder nur aus kleineren; die kleineren oft nicht radial aneinander gereiht. Auf Querschnitten ziemlich oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens von Libriformfasern und Holzparenchym und größtenteils von Holzparenchym umgeben; auf ihrer äußeren tangentialen Seite nie an Libriformfasern grenzend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nicht in radialen Reihen; wenn mit ihren Enden an Markstrahlen grenzend, diese oft rechteckig umgebogen. Die an die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym für diese Familie spärlich vorhanden, im Blöckchen mit Bast reichlicher vorhanden als in den Blöckchen ohne Bast; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale und das metatracheale unmerklich ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen und in dieser Richtung sehr kurzen, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten ganz oder teils eingebettet. Das Holzparenchym auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße immer in einigen — oft 3 — Zellschichten vor-

Digitized by Google

handen, auf den anderen Seiten, und zumal auf der inneren Tangentialseite der Gefäße, oft fehlend oder nur in einer einzigen Zellschicht vorhanden. Die so gebildeten Holzparenchymschichten gewöhnlich nicht mehr als ein Gefäß oder Gefäßgruppe enthaltend; an den Stellen der zahlreicheren Gefäße aber das Holzparenchym um die Gefäße von in tangentialer oder in radialer Richtung nebeneinander liegenden oft ineinander übergehend, auch noch weil an diesen Stellen das Holzparenchym oft etwas reichlicher die Gefäße umgibt. Außer dieses metatrachealen Holzparenchyms noch die oft unterbrochenen Holzparenchymschichten auf den Zonengrenzen von 1 bis 3 Zellen Dicke. In allen Holzparenchymschichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym nur im Blöckchen mit Bast und spärlich vorhanden; gewöhnlich den Markstrahlen entlang oder an der Ober- und Unterseite von Markstrahlen sich anschließend. Alles Holzparenchym fast ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; die Fasern aus 2 bis 4, die unmittelbar an Gefäße grenzenden aus 2 bis 4, die anderen aus 2 oder 3, gewöhnlich aus 2 Zellen gebildet. An den äußeren Flächen der metatrachealen Schichten spärliche Ersatzfasern vorhanden; übrigens ganz den Holzparenchymfasern gleich. An diesen Flächen auch sehr spärliche Holzparenchymfasern teils oder ganz in kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym auch fast ganz aus solchen Kristallfasern aufgebaut. Im Blöckchen mit Bast die Kristallfasern viel reichlicher als in den anderen Blöckchen und oft aus ungefähr 20 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich 5 bis 18, oft 8 bis 10 Libriformfaserschichten voneinander entfernt; 1- bis 4-, oft 3- und 4-schichtig und 4 bis 45, oft ungefähr 30 Zellen hoch. Der obere und untere Teil einiger Markstrahlen 1-schichtig. Alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe bisweilen kürzer in radialer Richtung und etwas länger in der Längsrichtung. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in radialer Richtung oft kürzer, in tangentialer Richtung gewöhnlich breiter als sonst.

Digitized by Google

Bisweilen 2 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—150 μ, T. 40—160 μ; die der Gruppen R. 15—150 μ, T. 20—160 μ; die Gefäßglieder L. 125—225, gewöhnlich ungefähr 200 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die stehen gebliebenen Ringe der Querwände sehr schmal. Wände dick 5 oder 6 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 4 μ; im Splintholz farblos, im Kernholz gelbbraun; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen oft kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur sehr undeutlich; die Höfe 6-eckig mit abgerundeten Ecken bis rund, 4 oder 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Hoftüpfel bei den Holzparenchymzellen mehr oder weniger weit voneinander entfernt; die Höfe quer elliptisch, 4 auf 6 μ, 3 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; die einseitigen Hoftüpfel bei den Markstrahlzellen übrigens wie die zweiseitigen. Inhalt: im Splintholz in sehr einzelnen Gefäßen stellenweise etwas schmutzig schwach gelbe körnige Masse; im Kernholz in den meisten Gefäßen eine homogene gelb- bis rotbraune Masse; diese Masse den Wänden entlang und in jedem Glied an einer Stelle die Gefäße ganz füllend.

II. *Libriformfasern.* R. und T. 12—16 μ, gewöhnlich R. 14 μ, T. 12—14 μ; 5- bis 10-seitig. Wände dick 4 und 5 μ; im Splintholz farblos, im Kernholz die Mittellamelle und die äußersten sekundären Verdickungsschichten farblos bis sehr schwach gelbbraun, die anderen sekundären Verdickungsschichten gelbbraun; die Zwickel verholzt; — mit spärlichen kleinen nur wenig spaltenförmigen einfachen Tüpfeln, zumal auf den Radialwänden,

Digitized by Google

wenn aneinander, an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume fehlend. Inhalt: oft etwas rotbraune Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 5—25 μ, T. 10—22 μ, L. 60—180 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger in die Quere gezogen; die Kristallzellen L. 12—20 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 150+180 μ, 140+150 μ, 110+120 μ, 100+90+95 μ, 100+60+60+85 μ. Wände dick 1 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker und mit zahlreichen Tüpfeln, die Längswände dieser Zellen zwischen den Tüpfeln oft sehr stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Holzparenchymzellen ähnlich; im Splintholz farblos, im Kernholz gelb- bis rotbraun; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % grünlich blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spärlichen kleinen nur wenig spaltenförmigen einfachen Tüpfeln, zumal auf den Radialwänden, wenn an Libriformfasern grenzend; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und auf letzteren gewöhnlich gruppenweise. Intercellularräume oft vorhanden, auch nach der Seite von Libriformfasern und Markstrahlzellen, klein. Zellinhalt: im Splintholz einfache Stärkekörner, im Kernholz fehlend; in den Kristallzellen ein Einzelkristall.

IV. *Markstrahlzellen.* R. 20—120 μ, T. 6—15 μ, L. 7—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und den Tangentialwänden schief zu den Quer- und Radialwänden geneigt. Wände dick 1 bis 2 μ, die tangentialen dicker; im Splintholz farblos, im Kernholz gelbbraun; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % grünlich blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten

Digitized by Google

auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und bisweilen auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung verhanden wenn aneinander und an Libriformfasern grenzend, in allen Richtungen wenn an Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt: im Splintholz in den Zellen der oberen und unteren Reihen gewöhnlich Stärkekörner, im Kernholz oft gelbbraune körnige, oft den Tangentialwänden anliegende Masse.

ACACIA.

Durand No. 1997.

369. 1. **ACACIA LEUCOPHLOEA**, Willd. Sp. Pl. IV. 1083.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 286. Mohl. Einige Bemerkungen über den Bau der get. Gefäße. Linnaea. Bd. 16. 1842. 16 (*A. lophantha*). Nördlinger. Querschnitte. 1852—1888 (sehr viele andere *Acacia*arten in den verschiedenen Bändern). Sanio. Einige Bemerkungen über den Bau des Holzes. Bot. Ztg. Jhrg. 18. 1860. 216 (*A. Sophora* u. *floribunda*). Sanio. Vergl. Unters. über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 105 (*A. floribunda* u. *lophanta*). Sanio. Vergl. Unters. über die Zusammensetzung des Holzkörpers. Bot. Ztg Jhrg. 21. 1863. 390 u. 391 (*A. Sophora* u. *floribunda*). Sanio. Anatomie der gemeinen Kiefer. Pringsheims Jahrb. Bd. IX. 1873—1874. 123 (*A. longifolia*). Brandis. Forest Flora. 1874. 184. Moeller. Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 417 (5 andere *Acacia*arten). de Bary. Vergl. Anat. 1877. 499 u. 511 (*A. floribunda*); 483 u. 522 (*A. longifolia*) u. 494 u. 511 (*A. Sophora*). Schulz. Das Markstrahlengewebe und seine Beziehungen zu den leitenden Elementen des Holzes. Diss. Berlin. 1882. 21 (*A. sarmentosa*). Krah. Ueber die Vertheilung der Par. Elemente im Xylem u. Phloem d. dikot. Laubbäume. Diss. Berlin. 1883. 5, 9, 19. u. 23

Digitized by Google

(*Acacia*). v. HÖHNEL. Ueber stockwerkartig aufgebaute Holzkörper. Ber. Wiener Akad. Bd. 89. Abth. I. 1884. 38 (viele andere *Acacia*arten). JAENSCH. Anat. einiger Leg. Hölzer. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. II. 1884. 286, 287, 289 u. 290 (einige anderen *Acacia*arten). SARGENT. The Woods of the United States. 1885. 33 (3 andere *Acacia*arten). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 108 (*A. caesia*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 337. Axenstruktur. SAUPE. Der anat. Bau des Holzes der *Leguminosen* und sein syst. Werth. Flora. Jhrg. 70. 1887. 263, 264, 267, 268, 276, 277, 280, 281, 282, 332, 333, 335 (sehr viele *Acacia*arten). GNENTZSCH. Ueber radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 314 u. 330 (3 andere *Acacia*arten). STRASBURGER. Leitungsbahnen. 1891. 176 (*Acacia*). BENGT JÖNSSON. Siebähnliche Poren in den trachealen Xylemelementen der Phanerogamen, hauptsächlich der Leguminosen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. X. 1892. 499 (2 andere *Acacia*arten). HEIDEN. Anat. Characteristik der *Combretaceen*. Diss. Erlangen. 1893. 16 (*A. Caesia*). ENGLER u. PRANTL. III, 3. 1894. 78 (*A. alata* en *dodonaeifolia* u. *juniperina*). MANGIN. Sur la présence de thylles gommeuses dans le Vigne. C. R. T. CXIX. 1894. 516 (*A. Verek*). GRÜSS. Ueber Lösung u. Bildung der aus Hemicellulose bestehenden Zellwände u. ihre Beziehung zur Gummosis. Biblioth. botanica. Heft 39 1896. 9. (*A. arabica*). MARSHALL WARD. Timber and some of its diseases. 1897. 56 (*A. arabica* u. *catechu*). URSPRUNG. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 46 oder S. 16 der Tabelle (5 andere *Acacia*arten); das hier mitgeteilte entlehnt an MOELLER. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 295. WIESNER. Rohstoffe. Bd. II. 1903. 925 (*A. homalophylla*). STONE. The Timbers of Commerce. 1904. 72—82 (mehrere anderen *Acacia*arten). THIL. Sections transversales. 1904. 41. Pl. VI, No. 107 (*A. heterophylla*). BEAUVERIE. Le Bois. Bd. II 1905. 1210 (*A. tortilis*). CANNON. On the water-conducting Systems of some desert plants. Bot. Gaz. Vol. 39. 1905. 401 (*A. Greggii*). SCHELLENBERG.

Digitized by Google

Ueber Hemicellulosen als Reservestoffe bei unseren Waldbäumen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 23 1905. 39 (*A. floribunda*). PERROT et GÉRARD. Recherches sur les bois de diff. espèces de Légumineuses africaines. 1907. 20, 23 (*A. Adansonia*); 15, 16, 17, 18, 22, 23, 28, 50, 137, 140 (*A. altissima*); 54, 137 (*A. arabica*); 15, 25, 27, 33, 58, 137 (*A. Senegal*); 22 61, 137, 141 (*A. Seyal*); 65, 138, Pl. X. (*A. Sieberiana*); 20, 22 (*A. Sing*). Dasselbe als Diss. Paris. 1907 von GÉRARD. BOULGER. Wood. 1908. 44 (*A arabica* u. *homalophylla*). BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Acad. 1908. 477 (*A. Koa*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 470. BURGERSTEIN. Anat. Unters. argentinischer Hölzer d. k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Annalen d. k. k. Naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 18 (*A. cavenia* u. *A. tucumanensis*). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Drei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet 13657β, i. J. 1889, am ausführlichsten untersucht. Die Blöckchen gezeichnet 13733β, i. J. 1893 und gezeichnet 55b, 12 Juni 1900, (11869β, 27250β, 3805β, 25478β), beide mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 168.

Splintholz weiß; Kernholz rotbraun. Zuwachszonen gewöhnlich fehlend; Zonengrenzen bisweilen mehr oder weniger deutlich angedeutet. Gefäße zonenweise reichlicher und spärlicher vorhanden, im allgemeinen am reichlichsten in den später zu beschreibenden in tangentialer Richtung sich weit erstreckenden Holzparenchymschichten und in deren Nähe; 8 bis 10 — im Blöckchen gezeichnet 55b 4 — pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, zuweilen aus mehreren nicht radial aneinander und oft kleineren Gefäßen. Auf Querschnitten oft

Digitized by Google

auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens fast immer ganz von Holzparenchym, gewöhnlich in

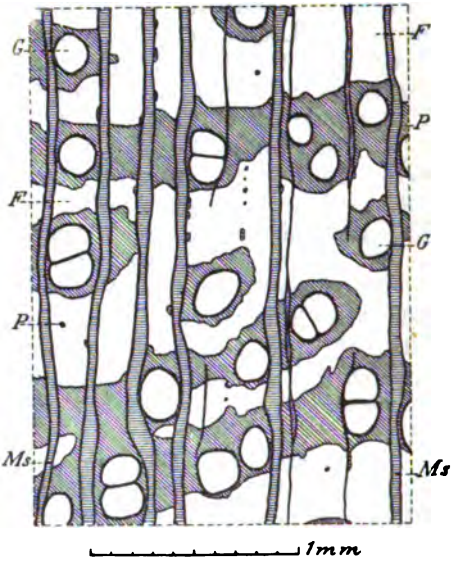


Fig. 168. *Acacia leucophloea.*
Blöckchen 13657β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

mehreren Zellschichten umgeben. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nicht in radialen Reihen. Die an die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als sonst. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale und das metatracheale oft unmerklich ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen und in dieser Richtung kurzen bis langen Parenchymschichten ganz eingebettet. Die kürzeren Holzparenchymschichten nur 1 bis einige Gefäße oder Gefäßgruppen enthaltend und teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metrachealem

Digitized by Google

Holzparenchym bestehend. Die längeren Schichten gewöhnlich sehr viele Gefäße oder Gefäßgruppen enthaltend; bisweilen zwei solche Schichten miteinander verschmelzend oder zwei durch eine radial laufende Schicht miteinander verbunden. Die Schichten auf Querschnitten oft schief zu der Tangentialebene geneigt. In allen Holzparenchymschichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym spärlich vorhanden. Alles Holzparenchym aus Holzparenchymfasern bestehend; die Fasern aus 2 bis 4, oft aus 2 Zellen gebildet. An den äußeren Flächen der metatrachealen Schichten spärliche Holzparenchymfasern ganz oder teils, und gewöhnlich teils in kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym auch größtenteils aus solchen Kristallfasern aufgebaut. Markstrahlen seitlich 6 bis 10 Libriformfaserschichten voneinander entfernt; 1- bis 7-, gewöhnlich 5- oder 6-schichtig und 3 bis 50, gewöhnlich 30 bis 40 Zellen hoch. Die 1-schichtigen gewöhnlich nur einige Zellen hoch. Alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe bisweilen etwas kürzer in radialer Richtung und ziemlich oft mit etwas größerem Tangential- und Längsdurchmesser als sonst. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in tangentialer Richtung oft breiter als sonst. Bisweilen 2 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—185 μ, T. 60—150 μ; die der Gruppen R. 15—180 μ, T. 15—170 μ; die Gefäßglieder L. 70—180 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände rundlich oder oval perforiert. Wände dick ungefähr 7 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 5 μ; die innere dünne Schicht oft von dem übrigen Teil der Wände deutlich zu unterscheiden; im Splintholz oft etwas gelb, im Kernholz schwach rotbraun; verholzt, in Jodjodkalium und

Digitized by Google

Schwefelsäure 66 % etwas bläulich; — mit zahlreichen spaltenförmigen ziemlich oft kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe 5- oder 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, z. B. 5 auf 7 μ, 4 auf 5 μ, 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Höfe mit etwas mehr abgerundeten Ecken und oft etwas kleiner; übrigens die einseitigen Hoftüpfel wie die zweiseitigen. Inhalt: im Splintholz bisweilen etwas feinkörnige schmutzig gelbe Masse; im Kernholz viele Gefäße stellenweise ganz oder teils gefüllt mit einer homogenen gelben oder rotbraunen, sich in Phloroglucin und Salzsäure nicht rot färbenden Masse.

II. *Libriformfasern*. R. und T. 11—15 μ; 5- bis 10-seitig. Wände dick ungefähr 4 μ; im Splintholz farblos, im Kernholz schwach rotbraun; verholzt, zumal die Mittellamelle und bisweilen die innersten Verdickungsschichten; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten oft blau; oft eine Gallertschicht zeigend; — mit sehr spärlichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel zumal auf den Radialwänden. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen*. R. 10—35 μ, T. 10—25 μ, sehr oft R. und T. ungefähr 20 μ; L. 50—120 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger in die Quere gezogen; die Querdurchmesser der Kristallzellen gewöhnlich kleiner als die der anderen. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 120 + 110 μ, 90+85 μ, 100+85 μ, 70 + 75 + 125 μ, 80 + 60 + 50+75 μ. Wände dick 1 μ; im Splintholz farblos, im Kernholz schwach rotbraun; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit sehr spärlichen kleinen spal-

Digitized by Google

förmigen einfachen Tüpfeln, zumal auf den radialen Wänden, wenn an Libriformfasern grenzend; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden spärlich, klein, ziemlich oft in einer Längsreihe; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, ziemlich groß, quer gestellt elliptisch und auf den letzteren nicht gruppenweise. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden, auch nach der Seite von Libriformfasern und Markstrahlzellen. Zellinhalt: im Splintholz oft fehlend, oft auch Stärkekörner; im Kernholz fehlend. Hie und da einige größeren Zellen gefüllt mit einer tief rotbraunen Masse. Die Kristalle der Kristallzellen oft sehr klein.

IV. *Markstrahlzellen.* R. 80—140 μ, T. 5—10 μ, L. 6—13 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und den Tangentialwänden schief zu den Quer- und Radialwänden geneigt. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; im Splintholz farblos, im Kernholz schwach rotbraun; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und bisweilen auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander und an Libriformfasern grenzend, in allen Richtungen wenn an Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt: im Splintholz oft Stärkekörner; im Kernholz fehlend.

370. **2. ACACIA TOMENTOSA,**
Willd. Sp. Pl. IV. 1087.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 289. Man vergleiche übrigens No. 369 *Acacia leucophloea.*

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 89e, 29 Oct. 1896, (*25466β*), von

Digitized by Google

einem Stamm oder Ast von ungefähr 6 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 3.5 cm und lang 7 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem van No. 369 *A. leucophloea* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße viel reichlicher, ungefähr 20 pro qmm der Querfläche; auf Querschnitten bisweilen auf ihrer äußeren tangentialen Seite an Libriformfasern grenzend oder dort oft nur von 1 oder 2 Holzparenchymzellschichten umgeben. Holzparenchym, den zahlreicheren Gefäßen entsprechend, reichlicher vorhanden. Die Holzparenchymfasern sehr oft aus 2 Zellen bestehend und Ersatzfasern ziemlich oft zerstreut zwischen den Holzparenchymfasern vorhanden. Markstrahlen viel mehr — bis 20 Libriformfaserschichten — voneinander entfernt.

ALBIZZIA.

Durand No. 2000.

1. ALBIZZIA STIPULATA,

371. Bow. in Encyc. XIX. Siecle, II. 33.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars. I. 1894. 303. Brandis. Forest Flora. 1874. 178. Posthumus. Anat. onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 12 (*A. Julibrissin*). Jaensch. Anat. einiger Leg. Hölzer. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. II. 1884. 286 u. 290 (*A. elata*). Strasburger. Leitungsbahnen. 1891. 174. Strasburger. Ueber das Saftsteigen. 1893. 19. 50 u. 54 (*A. moluccana*). Burgerstein. Anat. d. Holzes von *Albizzia moluccana*. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XII. 1894. 170. Burgerstein. Zur Anat. des *Albizzia*holzes. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XII. 1894. 267. Marshall Ward. Timber and some of its Diseases. 1897. 56 (*A Lebbek*). Ursprung. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 13 (*A. Lebbek*) u. S. 16 u. 17 der Tabelle; das hier

Digitized by Google

über 3 andere Species mitgeteilte entlehnt an STRASBURGER. Leitungsbahnen. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 307. STONE. The Timbers of Commerce. 1904. 73 (*A. odoratissima*) u. 74 (*A. Lebbek*). URSPRUNG. Zur Periodicität d. Dickenwachstums in den Tropen. Bot. Ztg. Jhrg. 62. 1904. 208 (*A. moluccana*). HOLTERMANN. Der Einfluss d. Klimas auf den Bau der Pflanzengewebe. 1907. 196 (*A. moluccana*). PERROT et GÉRARD. Recherches sur les bois de diff. espèces de Légumineuses africaines. 1907. 68, 136, 138, 141 (*A. anthelmintica*) u. 17, 22, 70, 136 u. 140 (*A. Lebbeck*). Dasselbe als Diss. Paris. 1907 von GÉRARD. BOULGER. Wood. 1908. 45 u. 312 (*A. Lebbeck* u. *A. procera*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. BOTANY. Vol. IV. 1909. 458, 459 u. 460 (3 andere *Albizzia*arten). BÜSGEN. Beitr. z. Kenntnis d. Pflanzenwelt u. d. Hölzer d. Kameruner Waldlandes. Mitteilungen aus den Deutschen Schutzgebieten. Bd. 23. 1910. 95 u. Fig. 11. Tafel I (*A. Welwitschii*). JENTSCH. Der Urwald Kameruns. Beih. z. Tropenpflanzer. Bd. XII. 1911. 146 u. Tafel I (*A. Welwitschii*). HARMS. Einige Nutzhölzer Kameruns. II. *Leguminosae*. Notizblatt d. Königl. bot. Gartens u. Museums zu Dahlem usw. Appendix XXI. No. 2. 1911. 16 (*A. fastigiata*) u. 17 (*A. Brownei*). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet 1940m, 8 Juni 1893, (*13464β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet 1011i, i. J. 1897, (*28312β*, 3935*β*), von M. Java, mit Bast. Die Blöckchen gezeichnet 1065a, 14 April 1899, (*33111β*, 3920*β*, 3919*β*, 11766*β*) und gezeichnet 1312a, i. J. 1893, (*12311β*), beide von M. Java und beide mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 169.

Splintholz weiß; Kernholz gelbbraun. Zu-

Digitized by Google

wachszonen sehr deutlich; dick z. B. ungefähr 3 cm. Die Zonengrenzen sehr oft unscharf. Die Querdurch-

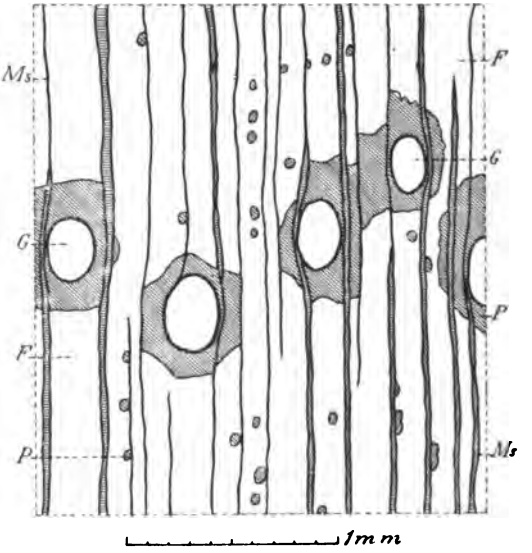


Fig. 169. *Albizzia stipulata.*
Blöckchen 13464β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

messer der Gefäße von innen nach außen in den Zuwachszonen kleiner werdend oder eine Periode zeigend; das Maximum der Periode gewöhnlich nicht weit von der Zonengrenze entfernt, das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Die Querdurchmesser der Libriformfasern und der Holzparenchymelemente eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und die Minima im äußeren und inneren Teil der Zuwachszonen gewöhnlich ungefähr gleich. Die Wände der Libriformfasern je dünner je größer ihre Querdurchmesser. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen oft etwas breiter. Gefäße in dem mittleren Teil der Zuwachszonen in zahlreichen Zonen

Digitized by Google

vorhanden, die Zonen ohne und mit Gefäßen beide ungefähr 1 mm dick; im äußeren und inneren Teil der Zuwachszonen nicht zonenweise und reichlicher als sonst; 1 bis 3 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen spärlicher als die vereinzelt liegenden und fast immer aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten ziemlich oft auf einer, selten auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens immer ganz von Holzparenchym in mehreren Zellschichten umgeben. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; sehr oft in radialen Reihen. Hie und da eine gefächerte Libriformfaser zwischen den anderen zerstreut und diesen übrigens ganz gleich. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale und das metatracheale unmerklich ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen und in dieser Richtung sich nicht weit erstreckenden, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten ganz eingebettet. Jede Holzparenchymschicht gewöhnlich nur 1 Gefäß oder 1 Gefäßgruppe enthaltend. In allen Holzparenchymschichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym bis ziemlich reichlich, gewöhnlich den Markstrahlen entlang; bisweilen ganz in der Nähe der Zonengrenzen diese Elemente reichlicher als sonst. Das paratracheale und das metatracheale Holzparenchym ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; die Fasern aus 2 bis mehreren, gewöhnlich aus 3 oder 4 Zellen aufgebaut; mehr als 4 Zellen pro Faser nur bei dem unmittelbar an Gefäße grenzenden Holzparenchym und dort die Zellen bisweilen von unregelmäßiger Gestalt und die Fasern fast nicht zu erkennen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym aus Ersatzfasern bestehend. Markstrahlen ziemlich oft auf Querschnitten Längsfalten zeigend; seitlich durch 3 bis 13, sehr oft 5 oder 6 Libriform-

Digitized by Google

faserreihen voneinander getrennt; 1- bis 4-, gewöhnlich 2- und 3-schichtig; 4 bis 35, gewöhnlich 15 bis 20 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Markstrahlen gewöhnlich weniger hoch als die anderen. Bisweilen ein Markstrahl auf ihrem oberen und unteren Teil über eine größere oder kleinere Höhe 1-schichtig. Alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe und die der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile oft etwas kürzer in radialer Richtung als sonst.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 40—250 μ, T. 60—280 μ; die der Gruppen R. 180—280 μ, T. 130—200 μ; die Gefäßglieder L. 75—350 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast horizontal gestellt bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt. Wände dick 6 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 μ; im Splintholz farblos, im Kernholz etwas gelb; verholzt; — mit sehr zahlreichen sehr oft kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, gewöhnlich 6-eckig, ungefähr 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Höftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel weniger reichlich bis fast ebensoreichlich wie die zweiseitigen; bei den weniger reichlichen die Tüpfel oft zu zweien und dreien einander mehr genähert; Siebtüpfelstruktur sehr deutlich; die Höfe 6-eckig bis rund oder elliptisch, z. B. 4 auf 5 μ, 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, weiter als bei den zweiseitigen. Inhalt: bisweilen etwas gelbbraune Masse den Wänden anliegend.

II. *Libriformfasern.* R. 15—35 μ, T. 13—30 μ, L. 750—1200 μ; 5- bis 10-seitig. Wände dick 1 bis 2 μ; im Splintholz farblos, im Kernholz etwas gelb; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Schichten grünblau; — mit sehr spärlichen sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Ersatzfasern, an Holzparenchym- und Mark-

Digitized by Google

strahlzellen grenzend; die Tüpfel zumal auf den Radialwänden. Intercellularräume überall vorhanden und größer als bei dem Holzparenchym. Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen*. R. 10—45 μ, T. 15—55 μ, L. 60—140 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Tiefe 6—20 μ, Breite 30—70 μ, L. oft 25—50 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und gewöhnlich abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 80 + 70 + 85 + 85 μ, 70+60+90+130 μ, 140+140 μ. Wände dick höchstens 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft etwas dicker und mit zahlreichen Tüpfeln, diese Längswände bisweilen zwischen den Tüpfeln sehr stark verdickt und die Zellen dadurch konjugiertem Holzparenchym ähnlich; im Splintholz farblos, im Kernholz etwas gelb; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas grünblau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit sehr spärlichen sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden bei den unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen ziemlich reichlich und ziemlich groß, bei den anderen Zellen ziemlich spärlich und ziemlich klein und die auf den Radialwänden oft in einer Längszone und oft nicht gruppenweise. Intercellularräume fast überall vorhanden auch nach der Seite von Libriformfasern und Markstrahlzellen, klein, kleiner als zwischen den Libriformfasern; bei den Enden der Holzparenchymfasern oft ziemlich große Intercellularräume vorhanden. Zellinhalt: im Splintholz in sehr vielen Zellen zahlreiche Stärkekörner, im Kernholz hie und da in einer Zelle einige Stärkekörner; die Körner fast alle einfach, nur selten diadelphisch, gewöhnlich ellipsoidisch, bis 10 auf 18 μ; im Kernholz hie und da eine Zelle mit etwas schmutzig gelbbrauner Masse.

Digitized by Google

IV. *Ersatzfasern.* Querdurchmesser der größten R. 50—60 μ, T. 35—40 μ L. 300—450 μ; die Querdurchmesser immer größer als die der angrenzenden Libriformfasern; 6- bis 10-seitig, die dünnen Enden von ungefähr 100 μ Länge gewöhnlich deutlich von dem mittleren Teil abgesetzt. Inhalt fehlend. Man sehe übrigens bei den Holzparenchymzellen.

V. *Markstrahlzellen.* R. 140—300 μ, T. 8—16 μ, L. 10—16 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen nicht oder nur sehr wenig dicker; im Splintholz farblos, im Kernholz gelbbraun; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden spärlich. Intercellularräume klein, nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander grenzend, in allen Richtungen wenn an Libriformfasern, Ersatzfasern und Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt: im Splintholz in einigen Zellen etwas gelbbraune Masse; im Kernholz in den meisten Zellen eine braune Masse den Wänden entlang.

372. **2. ALBIZZIA LEBEKKOIDES,**
Benth. in Hook. Lond. Journ. Bot. III. 819.
Im Index Kewensis *Albizzia odoratissima*, Benth. in Hook. Lond. Journ. Bot. III. 88.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars. I. 1894. 306. Man vergleiche übrigens No. 371 *Albizzia stipulata.*

Material. Vier Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet 1733m, i. J. 1892, (22581β, 27424β, 36813β, 11498β), am ausführlichsten untersucht. Die Blöckchen gezeichnet 1800m, i. J. 1891, (*11495*β, 22546β, 11494β) und gezeichnet 1800m, von demselben Baum und beide mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 66c, i. J. 1900, (3806β, 3807β, 3901β), mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Digitized by Google

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 371 *A. stipulata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen viel weniger deutlich; dick 0.5 bis 1 cm. Zonengrenzen etwas scharfer. Das Minimum der Perioden in den Querdurchmessern der Libriformfasern im äußeren Teil der Zuwachszonen kleiner als das im inneren. Gefäße hier sehr oft in längsgefalteten tangentialen Schichten; reichlicher, 3 bis 4 pro qmm der Querfläche. Wände auch im Kernholz farblos; die Höfe oft etwas größer. Libriformfasern hier alle gefächert; die Fächer L. 100—160 μ; weniger deutlich in radialen Reihen. Wände etwas dicker; auch im Kernholz farblos. Intercellularräume gewöhnlich fehlend, stellenweise bisweilen vorhanden. Inhalt: im Kernholz bisweilen einige Stärkekörner, gewöhnlich den Querwänden anliegend; im Splintholz in den meisten Fasern viele Stärkekörner; die Körner ellipsoidisch. Holzparenchym, die Schichten öfter 2 bis einige Gefäße oder Gefäßgruppen enthaltend. Hier Kristallfasern vorhanden: an den äußeren Flächen der Holzparenchymschichten und von dem zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym spärliche Holzparenchymfasern ganz oder teils in kurze Zellen geteilt je einen Einzelkristall enthaltend; diese Zellen L. 20—30 μ. Wände auch im Kernholz farblos. Markstrahlen auf Querschnitten gewöhnlich keine Längsfalten zeigend; 1- bis 5-, sehr oft 3- bis 5-schichtig. Die 1- und 2-schichtigen gewöhnlich weniger Zellen hoch als die anderen. Die Zellen gewöhnlich viel kürzer in radialer Richtung. Wände auch im Kernholz farblos; die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden etwas reichlicher. Intercellularräume etwas größer.

Digitized by Google

373. **3. ALBIZZIA LEBBEK,**
Benth. in Hook. Lond. Journ. Bot. III. 87.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 297. Man vergleiche übrigens No. 371 *Albizzia stipulata*.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1189a**, i. J. 1893, (12230β, 34245β, 34271β, 3977β, 3973β), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1189a**, i. J. 1893, (*12230β*), mit Bast, von demselben Baum. Das Blöckchen gezeichnet **66e**, 29 Mai 1900, (3980β), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 371 *A. stipulata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Das Holz, auch das des Blöckchens ohne Bast, weiß bis rötlich weiß [1]). Zuwachszonen viel weniger deutlich; dick 0.2 bis 0.7 cm. Die Zonengrenzen gewöhnlich unscharf; gewöhnlich vorkommend in einer Schicht dick einige dünnwandigeren Libriformfasern mit dünnerer Gallertschicht. Die in dieser Schicht auch liegenden und Gefäße umgebenden Holzparenchymschichten gewöhnlich in tangentialer Richtung länger als die anderen. Die innere 0.5 bis 0.7 mm dicke Zone der Zuwachszonen sehr oft ohne oder fast ohne Gefäße. Das Minimum der Perioden in den Querdurchmessern der Libriformfasern im äußeren Teil der Zuwachszonen kleiner als das im inneren. Auf den Zonengrenzen sehr einzelne Gefäßgruppen vorhanden, teils in der einen, teils in der anderen Zuwachszone liegend. Gefäße nicht in tangentialen Zonen; gleichmäßig verteilt außer in der bei den Zuwachszonen genannten Zone; reichlicher, 3 pro qmm der Querfläche. Wände in allen Blöckchen farblos;

[1]) GAMBLE gibt an daß das Kernholz tief braun gefärbt ist. Das von mir untersuchte Blöckchen ohne Bast ist rötlich weiß; es ist aber gar nicht sicher daß es Kernholz ist, weil das Splintholz hier sehr breit is.

Digitized by Google

die einseitigen Hoftüpfel niemals zu zweien und dreien einander mehr genähert; die Höfe etwas größer. Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 1189a alle einfach, im Blöckchen gezeichnet 12230β von demselben Baum ein kleiner Teil gefächert und zwischen den einfachen zerstreut, im Blöckchen gezeichnet 66e alle gefächert. Wände viel dicker, in allen Blöckchen farblos; im Blöckchen gezeichnet 1189a mit einer ziemlich dicken Gallertschicht, in den beiden anderen nur stellenweise mit einer sehr dünnen Gallertschicht; diese Schicht gewöhnlich von dem übrigen Teil der Wände losgelöst. Intercellularräume fehlend. Inhalt: in den gefächerten Libriformfasern gewöhnlich mehrere ellipsoidischen Stärkekörner. Holzparenchym, die metatrachealen Schichten oft etwas länger in tangentialer Richtung. Die Schichten hier öfter mehr als 1 Gefäß oder 1 Gefäßgruppe enthaltend. Hier Kristallfasern vorhanden: an den äußeren Flächen der Holzparenchymschichten hie und da Holzparenchymfasern teilweise oder ganz in ungefähr 15 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; bei dem zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym auch einzelne solcher Fasern vorhanden; die Zellen L. 18—30 μ. Wände in allen Blöckchen farblos. Die Stärkekörner gewöhnlich rund. Markstrahlen auf Querschnitten keine Längsfalten zeigend; seitlich etwas mehr voneinander entfernt; oft 3- und 4-schichtig. Die Zellen gewöhnlich viel kürzer in radialer Richtung. Wände in allen Blöckchen farblos; die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden etwas reichlicher, oft auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume etwas größer.

374. **4. ALBIZZIA PROCERA,**
Benth. in Hook. Lond. Journ. Bot. III. 89.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 299. Man vergleiche übrigens No. 371 *Albizzia stipulata.*

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet

Digitized by Google

1213g, 10 Nov. 1898, (22692β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **2270f**, i. J. 1892, (*3964β*), von M. Java und gezeichnet **1051a**, i. J. 1893, (*11767β*, 33099β, 3947β, 3946β, 12265β), von W. Java, beide mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 371 *A. stipulata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Das Holz, auch das des Blöckchens ohne Bast, etwas rötlich [1]). Zuwachszonen weniger deutlich; dick 0.2 bis 1 cm. Die Zonengrenzen gewöhnlich unscharf und sich vorfindend in einer Schicht von 1 bis 3 Elementen Dicke, bestehend aus dünnwandigeren Libriformfasern und Holzparenchym. Die in diesen Schichten liegenden und Gefäße umgebenden Holzparenchymschichten gewöhnlich in der tangentialen Richtung länger als die anderen. Die Querdurchmesser der Libriformfasern oft von innen nach außen in den Zuwachszonen kleiner werdend, übrigens das Minimum der Perioden in den Querdurchmessern der Libriformfasern im äußeren Teil der Zuwachszonen kleiner als das im inneren. Auf den Zonengrenzen sehr einzelne Gefäßgruppen vorhanden, teils in der einen, teils in der anderen Zuwachszone liegend. Gefäße nicht in tangentialen Zonen; in den verschiedenen Zuwachszonen ziemlich verschieden reichlich, übrigens gleichmäßig verteilt; 2 bis 5 pro qmm der Querfläche. Wände in allen Blöckchen farblos; die Höfe der Tüpfel etwas größer; die einseitigen Hoftüpfel niemals zu zweien oder dreien einander mehr genähert. Libriformfasern, Wände dicker, in allen Blöckchen farblos, im Blöckchen gezeichnet 1213g fast immer eine deutliche, ziemlich dünne, von dem übrigen Teil der

[1]) GAMBLE gibt an daß das Kernholz braun gefärbt ist. Das von mir untersuchte Blöckchen ohne Bast ist rötlich; es ist aber gar nicht sicher daß es Kernholz ist, obgleich es aus dem inneren Teil eines Stammes oder Astes herstammt, weil das Splintholz hier sehr breit ist.

Digitized by Google

Wände losgelöste Gallertschicht zeigend; Intercellularräume fehlend. Inhalt: im Blöckchen gezeichnet 3964β ziemlich oft Stärkekörner. Holzparenchym, einzelne Ersatzfasern hier auch noch vorhanden an den äußeren Flächen der Holzparenchymschichten. Hier Kristallfasern vorhanden: an den äußeren Flächen der Holzparenchymschichten und von dem zwischen den Libriformfasern zerstreuten Holzparenchym spärliche Holzparenchymfasern teils oder ganz in ungefähr 15 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; die Kristallfasern ziemlich reichlich ganz in der Nähe der Zonengrenzen. Wände in allen Blöckchen farblos. Die Stärkekörner rund. Markstrahlen auf Querschnitten keine Längsfalten zeigend; 1- bis 6-, gewöhnlich 3- bis 5-schichtig; die 6-schichtigen sehr spärlich; die 1- und 2-schichtigen gewöhnlich weniger hoch als die anderen. Die Zellen gewöhnlich etwas kürzer in radialer Richtung. Wände in allen Blöckchen farblos; die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden etwas reichlicher, ziemlich oft auf die Intercellularräume hinzielend.

375. **5. ALBIZZIA TOMENTELLA,**
Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 20.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 295. Man vergleiche übrigens No. 371 *A. stipulata*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 1789m, (11485β, 11493β, 36803β, 22613β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet 1168a, i. J. 1899, (*34252β*, 3870β, 3871β), von W. Java.

Präparate. Quer-, und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 371 *A. stipulata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen weniger deutlich. Die Zonengrenzen gewöhnlich unscharf und sich vorfindend in einer Schicht von 1 bis einigen Elementen Dicke, bestehend

Digitized by Google

aus dünnwandigeren Libriformfasern und sehr vielem Holzparenchym; das Holzparenchym oft Einzelkristalle enthaltend. Das Minimum der Periode in den Querdurchmessern der Libriformfasern im äußeren Teil der Zuwachszonen kleiner als das im inneren. Gefäße nicht in tangentialen Zonen sondern gleichmäßig verteilt; reichlicher, 3 bis 4 pro qmm der Querfläche. Die Höfe der Tüpfel etwas größer; die einseitigen Hoftüpfel niemals zu zweien oder dreien einander genähert Libriformfasern, eine größere Zahl hier gefächert; diese am zahlreichsten in der Nähe des Holzparenchyms, oft etwas dünnwandiger als die anderen und gewöhnlich mit ziemlich zahlreichen ellipsoidischen Stärkekörnern. Wände beider Arten von Libriformfasern dicker. Intercellularräume fehlend. Holzparenchym, einzelne Ersatzfasern auch vorhanden an den äußeren Flächen der Holzparenchymschichten. Hier Kristallfasern vorhanden: bei den Holzparenchymschichten, zumal an deren äußeren Flächen und von dem zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym ziemlich spärliche Holzparenchymfasern teils oder ganz in kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Markstrahlen auf Querschnitte keine Längsfalten zeigend; 1- bis 5-, gewöhnlich 3- bis 5-schichtig; die 1- und 2-schichtigen gewöhnlich weniger hoch als die anderen.

376. 6. ALBIZZIA MONTANA, Benth. in Miq. Pl. Jungh. 267.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 292. Man vergleiche übrigens No. 371 *Albizzia stipulata.*

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 2046f, i. J. 1892, *(3884β)*, von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet 9400t, i. J. 1893, *(12821β, 3889β)*, von O. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 371 *A.*

Digitized by Google

stipulata sehr ähnlich. Es finden zich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen nur schwach angedeutet. Gefäße nicht in tangentialen Zonen sondern gleichmäßig verteilt; reichlicher. Die einseitigen Hoftüpfel niemals zu zweien oder dreien einander genähert. Libriformfasern, die Wände etwas dicker, gewöhnlich eine dünne Gallertschicht zeigend und gewöhnlich ohne Intercellularräume. Ganz in der Nähe der Gefäße sehr oft eine bis einige Schichten von Libriformfasern dünnwandiger, gewöhnlich ohne Gallertschicht und mit Intercellularräumen. Bisweilen zwischen 2 Gefäßen auch eine tangentiale Schicht von einigen solchen Libriformfasern Dicke vorhanden. Holzparenchym viel spärlicher; das zwischen den Libriformfasern zerstreute ganz fehlend; das um die Gefäße höchstens in nur einigen Schichten von Elementen, gewöhnlich in nur 1 oder 2 vorhanden, bisweilen stellenweise fehlend und am reichlichsten noch auf der Außenseite. An den äußeren Flächen dieses Parenchyms Ersatzfasern vorhanden; diese oft mit dickeren Wänden als die Holzparenchymzellen, bisweilen stärkeführend, übrigens auf Querschnitten den oben genannten dünnwandigeren Libriformfasern ganz gleich. Markstrahlen auf Querschnitten keine Längsfalten zeigend; 1- bis 2-, fast immer 1-schichtig; 2 bis 25, gewöhnlich 10 bis 15 Zellen hoch. Einzelne Zellen dickwandiger.

PITHECOLOBIUM.

Durand No. 2001.

1. PITHECOLOBIUM MONTANUM,

377. Benth. in Hook. Lond. Journ. Bot. III. 209.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 317. Sargent. The Woods of the United States. 1885. 34 (P. Unguis-cati). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 309 (4 andere *Pithecolobium*arten). Ridley. The timbers of the Malay Peninsula. Agricul-

Digitized by Google

tural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 143 (einige anderen *Pithecolobium*arten). BARGAGLI-PETRUCCI. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. BECCARI. Malpighia. Vol. XVII 1903. 27 (P. sp. o. gen. aff.). FOXWORTHY. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 355 u. 370 (*P. acle*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. Fig. 22, Plate XXIII (*P. acle*). MARTIN-LAVIGNE. Les Bois de la Guyane. Diss. Paris. 1909. 112 (*Pithecolobium*?). BURGERSTEIN. Anat. Unters. argentinischer Hölzer d. k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Annalen d. k. k. Naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 20 (*P. scalare*). Man vergleiche übrigens S. 11.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet 4057t, 2 Dez. 1898, (*32295β*, 28563β, 14602β, 4239β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Die Blöckchen gezeichnet 9453t, i. J. 1893, (*14907β*, 21479β), von O. Java, und gezeichnet 1239a, i. J. 1893, (*12225β*, 4219β, 15680β, 11771β), von W. Java und gezeichnet 2045f, i. J. 1892, (*4231β*), von M. Java, alle mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 170.

Zuwachszonen nur angedeutet bis deutlich, in dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen nur angedeutet; dick 0.5 bis 3 mm. Die Querdurchmesser der Libriformfasern in den Zuwachszonen von innen nach außen mehr oder weniger kleiner und ihre Wände dicker werdend. Die Zonengrenzen unscharf bis ziemlich scharf; sich oft vorfindend in einer Holzparenchymschicht von 1 bis 7, sehr oft 1 oder 2 Zellen Dicke und dann gewöhnlich unscharf. Gefäße ziemlich gleichmäßig verteilt; 4 bis 7 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen fast immer aus

Digitized by Google

2 bis mehreren, gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten oft auf einer, bisweilen auf beiden radialen Seiten an

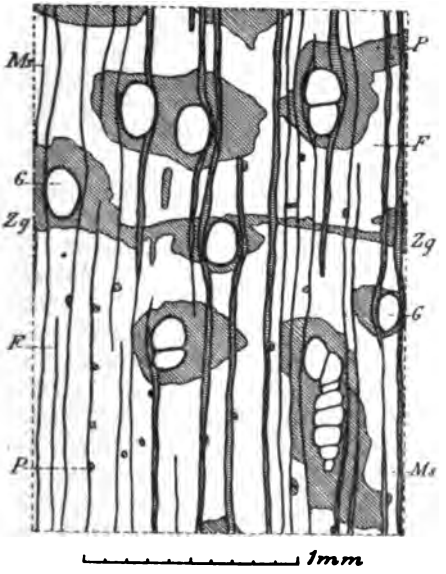


Fig. 170. *Pithecolobium montanum.*
Blöckchen 32295β. Querschnitt.
Zg Zonengrenze; G Gefäße;
F Libriform; P Holzparenchym;
Ms Markstrahlen.

Markstrahlen grenzend; übrigens immer von Holzparenchym, gewöhnlich in mehreren Zellschichten, umgeben. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; höchstens ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Hie und da eine gefächerte Libriformfaser zwischen den anderen zerstreut. Ganz in der Nähe des metatrachealen Holzparenchyms oft Intercellularräume zwischen den Libriformfasern vorhanden; diese Fasern bisweilen etwas dünnwandiger. Zwischen 2 Gefäßen oder Gefäßgruppen bisweilen auch eine tangentiale Schicht von einigen

Digitized by Google

solchen Libriformfasern Dicke vorhanden. Im inneren Teil mehrerer Zuwachszonen, zumal bei größeren Querdurchmessern der Libriformfasern, Intercellularräume zwischen den Fasern vorhanden. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale und das metatracheale zum Teil unmerklich ineinander übergehend. Alle Gefäße und Gefäßgruppen ihrer ganzen Länge nach in tangentialen und in dieser Richtung kurzen, teilweise aus paratrachealem, teilweise aus metatrachealem Holzparenchym gebildeten Parenchymschichten ganz eingebettet. Jede Holzparenchymschicht gewöhnlich nur 1 Gefäß oder 1 Gefäßgruppe enthaltend. Außer diesen metatrachealen Holzparenchym noch andere in tangentialer Richtung gewöhnlich nicht blind endigenden metatrachealen Holzparenschichten vorhanden; diese Schichten oft nicht unterbrochen, nicht längsgefaltet, in radialer Richtung 1 bis 7, sehr oft 1 bis 3 Zellen dick. In diesen Schichten sich gewöhnlich eine Zonengrenze vorfindend. In allen Holzparenchymschichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym bis ziemlich reichlich, gewöhnlich den Markstrahlen entlang oder an der Ober- oder Unterseite von Markstrahlen sich anschließend. Das paratracheale und das metatracheale Holzparenchym fast ganz aus Holzparenchymfasern bestehend; die Fasern ganz in der Nähe der Gefäße gewöhnlich aus 4, sonst gewöhnlich aus 2 oder 3 und meistens aus 2 Zellen bestehend. An den äußeren Flächen der metatrachealen Schichten spärliche Ersatzfasern vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym aus Ersatzfasern bestehend. Markstrahlen seitlich 2 bis 9 Libriformfaserschichten voneinander entfernt; 1- bis 2-schichtig und 3 bis 20, oft ungefähr 10 Zellen hoch. Die 2-schichtigen, zumal in den Blöckchen mit Bast, oft weniger zahlreich als die 1-schichtigen und gewöhnlich nur stellenweise 2-schichtig. In den Blöckchen ohne Bast weniger Zellen hoch als im Blöckchen mit Bast. Alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und

Digitized by Google

unteren radialen Reihe oft etwas kürzer in radialer Richtung. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in tangentialer Richtung oft breiter als sonst.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 100—300 μ, T. 70—150 μ; die der Gruppen R. 20—200 μ, T. 20—230 μ; die Gefäßglieder L. 125—350 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich fast horizontal gestellt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt Die stehen gebliebenen Ringe der Querwände schmal. Wände dick 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 3 oder 4 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % bisweilen bläulich; — mit sehr zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich aber sehr fein; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, 4- bis 6-eckig, 4 oder 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel weniger reichlich bis ungefähr ebensoreichlich wie die zweiseitigen und bei den Markstrahlzellen bisweilen zu zweien einander sehr genähert; die Höfe mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken bis rund oder elliptisch, bei den Holzparenchymzellen oft größer als bei den zweiseitigen und bisweilen 2 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend; übrigens die einseitigen Tüpfel wie die zweiseitigen. Inhalt: oft eine dünne Schicht einer homogenen braunen Masse den Wänden entlang.

II. *Einfache Libriformfasern.* R. 20—30 μ, T. 15—20 μ, L. ungefähr 700 μ; 4- bis 10-seitig. Wände dick $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Schichten bläulich bis blau; im Blöckchen gezeichnet 4231β sehr oft eine dünne Gallertschicht zeigend; — mit sehr spärlichen sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Ersatzfasern, an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel fast nur auf den

Digitized by Google

Radialwänden und wenn an Markstrahlzellen grenzend etwas zahlreicher als sonst. Intercellularräume immer vorhanden wenn an Markstrahlzellen grenzend; übrigens hie und da vorhanden, man vergleiche die Topographie. Inhalt fehlend.

III. *Gefächerte Libriformfasern.* Die Fächer L. ungefähr 100 μ. Inhalt: bisweilen einige kleinen Stärkekörner oder etwas schmutzig gelbbraune Masse.

IV. *Holzparenchymzellen.* R. 12—40 μ, T. 8—28 μ, oft R. 25 μ, T. 18 μ, L. 60—185 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen, zumal die auf deren radialen Seiten, oft stark in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 8—10 μ, Breite 25—45 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, sehr oft 6-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und gewöhnlich abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 120 + 80 + 90 + 80 μ, 180 + 90 + 90 μ, 185 + 170 μ. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die der längeren Zellen oft etwas dicker als die der kürzeren; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft etwas dicker und mit zahlreichen Tüpfeln, diese Längswände bisweilen zwischen den Tüpfeln sehr stark verdickt und die Zellen dadurch konjugiertem Holzparenchym ähnlich; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innere Schicht bläulich bis blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit sehr spärlichen sehr kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich; die auf den Quer- und Radialwänden bis ziemlich reichlich und auf letzteren nicht gruppenweise. Intercellularräume fast überall vorhanden auch nach der Seite von Libriformfasern und Markstrahlzellen, klein. Zellinhalt: ziemlich oft einfache Stärkekörner, die größten z. B. 15 auf 20 μ; sehr oft körnige rotbraune Masse, oft nur den Wänden entlang.

V. *Ersatzfasern.* Die Querdurchmesser gewöhnlich größer als die der angrenzenden Libriformfasern, L. ungefähr 300 μ; 5- bis 10-seitig. Wände nicht dicker

Digitized by Google

als 1 μ. Man sehe übrigens bei den Holzparenchymzellen.

VI. *Markstrahlzellen.* R. 50—160 μ, T. 10—22 μ, L. 12—22 μ; 4- bis 8-, gewöhnlich 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achsen, abgerundeten radialen Kanten und schief zu den Quer- und Radialwänden gestellten Tangentialwänden. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen nicht oder nur sehr wenig dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innere Schicht bläulich bis blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am reichlichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich spärlich und oft auf die Intercellularräume, auch auf die längslaufenden hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander grenzend, in allen Richtungen wenn an Libriformfasern, Ersatzfasern und Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt: nur bisweilen einige kleinen Stärkekörner; gewöhnlich rotbraune Masse.

378. 2. PITHECOLOBIUM MONILIFERUM, Benth. in Hook. Lond. Journ. Bot. III. 211.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 316. Man vergleiche übrigens No. 377 *Pithecolobium montanum.*

Material. Zwei Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet 8198t, 7 April 1898, (4213β, 30087β), am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet 8311t, i.J. 1892, (*12800*β, 4212β, 4214β), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 377 *P. montanum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Splintholz weiß; Kernholz schmutzig braun. Zuwachszonen dick bis 5 mm. Die Gefäße bisweilen im inneren Teil der Zuwachszonen spärlicher als sonst; ihre Querdurchmesser in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte

Digitized by Google

der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Die Wände der inneren 1 bis 4 Schichten von Libriformfasern bisweilen tiefer rotbraun als sonst. Auf den Zonengrenzen und in deren Nähe oft zahlreiche Kristallfasern vorhanden. Einzelne Gefäßgruppen teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone. Gefäße weniger oft an Markstrahlen grenzend. Im Kernholz in fast allen Gefäßen eine homogene gelbbraune bis tief rotbraune Masse, den Wänden entlang und die Gefäße stellenweise ganz füllend. Wände im Kernholz schmutzig gelb, im Splintholz farblos. Libriformfasern hier alle oder fast alle gefächert. Intercellularräume fast nicht vorhanden. R. 15 μ, T. 13 μ. Wände dick 3 bis $3^1/_2$ μ, ganz in der Nähe des Holzparenchyms bisweilen etwas dünner, im Kernholz mehr oder weniger deutlich gelbbraun, im Splintholz farblos. In einer einzigen Zuwachszone die äußersten 3 bis 4 Schichten von Libriformfasern mit einer ziemlich dicken Gallertschicht. Holzparenchym um die Gefäße viel reichlicher vorhanden; die Holzparenchymschichten öfter 2 oder mehr Gefäße oder Gefäßgruppen enthaltend. Die Schichten auf den Zonengrenzen öfter blind endigend oder unterbrochen. Die Fasern größtenteils aus 4 Zellen bestehend; Ersatzfasern fehlend. An den äußeren Flächen der Holzparenchymschichten hie und da eine Holzparenchymfaser teils oder ganz in 15 bis 20 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym auch ganz aus solchen Kristallfasern bestehend. Die Querdurchmesser dieser Fasern nicht größer als die der Libriformfasern. Alle Zellwände im Kernholz schmutzig gelb bis gelbbraun, im Splintholz farblos; alle ungefähr gleich dick. Die Intercellularräume im Kernholz oft gefüllt mit einer rotbraunen Masse. Die rotbraune Masse in den Zellen nur hie und da vorhanden. Markstrahlen, Wände im Kernholz schmutzig gelb bis gelbbraun, im Splintholz farblos. Die rotbraune Masse in den Zellen nur hie und da vorhanden.

Digitized by Google

379. **3. PITHECOLOBIUM BIGEMINUM,**
Mart. in Flora, XX. 2. Bleibl. 115, in obs.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 268; hier bei den nur kultiviert auf Java vorkommenden Species unrichtig als *P. lobatum* kurz beschrieben, man vergleiche S. 310. Für die übrige Literatur vergleiche man No. 377 *Pithecolobium montanum*.

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1879m**, 6 Juni 1893, (*13367β*), am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1627m**, i. J. 1899, (11515*β*, 11514*β*), mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 377 *P. montanum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen bis 10 mm dick. Die Querdurchmesser der Libriformfasern eine sehr deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil gewöhnlich nicht verschieden von dem im inneren; die Wände der Libriformfasern desto dicker je kleiner die Querdurchmesser. Die Querdurchmesser der Gefäße bisweilen auch eine solche aber viel weniger deutliche Periode zeigend. Die Zonengrenzen gewöhnlich unscharf; oft Längsfalten zeigend; bei dem Blöckchen ohne Bast sich gewöhnlich nicht in einer Holzparenchymschicht vorfindend. Zumal im Blöckchen ohne Bast die später zu beschreibenden Kristallfasern in der Nähe der Zonengrenzen oft zahlreicher als sonst. Gefäße gewöhnlich weniger zahlreich. Libriformfasern, die Tüpfel etwas zahlreicher. Intercellularräume überall vorhanden. Holzparenchym, die in tangentialer Richtung gewöhnlich nicht blind endigenden metatrachealen Holzparenchymschichten im Blöckchen ohne Bast fast nicht vorhanden. Ersatzfasern im Blöckchen ohne Bast fehlend, im Blöckchen mit Bast nur spärlich vorhanden. An den äußeren Flächen der Holzparenchymschichten hie und da eine Holzparenchymfaser teils oder ganz in

Digitized by Google

kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym im Blöckchen ohne Bast ganz, im Blöckchen mit Bast teilweise aus solchen Kristallfasern bestehend. Die Querdurchmesser dieser Fasern und der Ersatzfasern kleiner als die der angrenzenden Libriformfasern. Markstrahlen, die 2-schichtigen spärlich, im Blöckchen ohne Bast spärlicher als im Blöckchen mit Bast.

380. **4. PITHECOLOBIUM FASCICULATUM,** Benth. in Hook. Lond. Journ. Bot. III. 208.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 310. Man vergleiche übrigens No. 377 *Pithecolobium montanum*.

Material. Drei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 4171β, i. J. 1892, von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Die Blöckchen gezeichnet 4173β, i. J. 1891 und gezeichnet 1193c, i. J. 1895, (*20116*β, 24670β), beide von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien: Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 377 *P. montanum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen, die spärlich vorhandenen Zonengrenzen sich nicht in einer Holzparenchymschicht vorfindend. Libriformfasern bisweilen etwas dünnwandiger; im äußeren Teil der Zuwachszonen oft eine Gallertschicht zeigend; die Tüpfel oft etwas reichlicher und bisweilen auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume überall vorhanden, oft ausgenommen im äußeren Teil der Zuwachszonen. Holzparenchym, die in tangentialer Richtung gewöhnlich nicht blind endigenden metatrachealen Holzparenchymschichten fehlend. Die zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchymfasern teils oder ganz aber gewöhnlich ganz in 20 bis 35 kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; mehrere dieser Zellen in der Mitte

Digitized by Google

der Fasern wiederum durch eine Längswand in zwei Teile geteilt, auch je einen Einzelkristall enthaltend. An den äußeren Flächen der Holzparenchymschichten auch sehr spärlich solche Kristallfasern vorhanden. Die Querdurchmesser der Kristallzellen kleiner als die der angrenzenden Libriformfasern. Die Stärkekörner hier langellipsoidisch bis stabförmig. Markstrahlen, die 2-schichtigen sehr spärlich.

381. **5. PITHECOLOBIUM JUNGHUHNIANUM,** Benth. in Miq. Pl. Jungh. 269.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 312. Man vergleiche übrigens No. 377 *Pithecolobium montanum*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 4209t, i. J. 1893, (*14603β*, 39347*β*, 14604*β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1 cm, breit 3.6 cm und lang 10 cm. Das Blöckchen gezeichnet 2366a, i. J. 1893, (*14174β*, 30246*β*), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 371 *P. montanum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße weniger oft an Markstrahlen grenzend. Libriformfasern, die gefächerten hier reichlicher vorhanden; die Wände oft eine Gallertschicht zeigend. Intercellularräume fast überall vorhanden, im äußeren Teil der Zuwachszonen spärlicher als sonst. Holzparenchym um die Gefäße hier viel reichlicher vorhanden. An den äußeren Flächen der Holzparenchymschichten hie und da eine Holzparenchymfaser teils oder ganz in kurze Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Der größte Teil des zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchyms auch aus solchen Kristallfasern bestehend, der übrige Teil aus Ersatzfasern. Die Querduchmesser der Kristallfasern kleiner als die der angrenzenden Libri-

Digitized by Google

formfasern, die der Ersatzfasern größer Markstrahlen, die 2-schichtigen fast ebensoreichlich wie die 1-schichtigen.

382. **6. PITHECOLOBIUM ROSTRATUM,** Miq. Fl. Ind. Bat. Suppl. 282.

Literatur. KOORDERS et VALETON. **Flora arborea Javanica.** Pars I. 1894. 314. Man vergleiche übrigens No. 377 *Pithecolobium montanum*.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 13691β, i. J. 1893; das Holz dick 1.1 cm, breit 4 cm und lang 10 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 377 *P. montanum* sehr ähnlich Es finden sich folgende Abweichungen.

Holzparenchym, die in tangentialer Richtung gewöhnlich nicht blind endigenden metatrachealen Holzparenchymschichten fehlend; das zwischen den Libriformfasern zerstreute spärlicher vorhanden und nicht durch den größeren Querdurchmesser der Elemente in die Augen fallend.

383. **7. PITHECOLOBIUM FAGIFOLIUM,** Blume, ex Miq Fl. Bat. I. 1. 35.

Literatur. KOORDERS et VALETON Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 310, 314 u. 315. Die Species wird hier nicht beschrieben, aber es wird mitgeteilt daß sie sehr wahrscheinlich identisch ist mit *P. rostratum*. Mit dieser Annahme stimmt das Resultat meiner Untersuchungen ganz gut überein. Für die übrige Literatur vergleiche man No. 377 *Pithecolobium montanum*.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 4202β, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 3 cm und lang 12 cm.

Digitized by Google

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 377 *P. montanum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Libriformfasern, die Intercellularräume oft überall in den Zuwachszonen, mit Ausnahme des äußeren Teils, vorhanden. Holzparenchym, die in tangentialer Richtung gewöhnlich nicht blind endigenden metatrachealen Holzparenchymschichten fehlend; das zwischen den Libriformfasern zerstreute spärlicher vorhanden, im innersten Teil der Zuwachszonen gewöhnlich viel reichlicher als sonst, nicht durch größere Querdurchmesser der Elemente ins Auge fallend. Die Stärkekörner hier lang-ellipsoidisch bis stabförmig.

Familie XXXIV.

ROSACEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 330. Bargagli-Petrucci. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 21 (*Parastemon urophyllum*). Beauverie. Le Bois. 1905. 848 (*Amygdalées*), 855 (*Pomacées*). Böhm. Ueber den aufsteigenden Saftstrom und den Abschluss lebender Zellen gegen äussere Einwirkungen. Bot. Ztg. Jhrg. 35 1877. 113 (*Rosiflorae*). Bräutigam. Beitr. z. anat. Charakteristik der *Rosaceen*-Bastarde. Diss. Erlangen. 1897. 34, 36, 38, 40, 42 (10 *Rosa*arten und ihre Bastarde); 44 (*Rubus radula, R. tomentosa* und ihr Bastard); 46, 47 (4 *Pirus*arten und ihre Bastarde); 52 (*Spiraea Douglas, S. superba* und ihr Bastard). Burgerstein. Vergl. hist.

Digitized by Google

Unters. d. Holzes d. *Pomaceen*. Ber. Wiener Akad. Bd. 104. Abth. 1. 1895. 723. BURGERSTEIN. Holz. der *Pomaceen*, nebst Bemerkungen über das Holz der *Amygdaleen*. Ber. Wiener Akad. Bd. 105. Abth. 1. 1896. 552. BURGERSTEIN. Beitr. d. Holzstruktur d. *Pomaceen*. Ber. Wiener Akad. Bd. 107. Abth. 1. 1898. 8. BURGERSTEIN. Beitr. z. Xylotomie d. *Pruneen*. Verh. d. k. k. zoologisch- bot. Ges. in Wien. Bd. 49. 1899. 28. BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 490 (*Parinarium laurinum*). BURGERSTEIN. Anat. Unters. argentinischer Hölzer. Ann. d. k. k. Naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 26 (*Polylepis racemosa*). BUTLER. A Study on Gummosis of *Prunus* and *Citrus*. Annals of Botany. Vol. 25. 1911. 107 (einige *Prunus*-arten) und auf S. 150 die Literatur. CHALON. Anat. comparée d. tiges ligneuses dicotylées. Deuxième Mémoire. Bulletin d. l. Société royale de Bot. de Belgique. T. VII. No. 2. 1868. S. 18—45 des Separatabdruckes. ENGLER u. PRANTL. III, 3. 1894. 4. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 310—327. GÉRARD. L'anatomie comparée végétale appliquée à la classification. Diss. Paris. 1884. 44 (einige allgemeinen Angaben über die *Pomaceae*). GNENTZSCH. Ueber radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora Jhrg. 71. 1888. 314, 331, 332 (*Amygdalaceae*); 312, 314, 315, 331, 332 (*Pomaceae*); 312, 314, 315, 331, 332 (*Rosaceae*). HÄMMERLE. Zur Organisation von *Acer Pseudoplatanus*. Bibliotheca botanica. Heft 50 1900. 61 u. 92 (*Sorbus*). v. HÖHNEL. Ueber stockwerkartig aufgebaute Holzkörper. Ber. d. Wiener Akad. Bd. 89. Abth. 1. 1884. 43 (*Ferolia guyanensis*). KÜSTER. Die anat. Charaktere d. *Chrysobalaneen*, insbesondere ihre Kieselablagerungen. Bot. Centrlblt. Bd. 69. 1897. 99, 133, 134 u. 226. MANGIN. Thylles gommeuses dans la vigne. Comptes Rendues. T. CXIX. 1895. 516. MATHIEU-FLICHE. Flore Forestière. 1897. 129 (*Amygdalées*), 150 (*Rosa*) u. 157—186 (*Pomacées*). MIKOSCH. Unters. über die Entstehung des Kirschgummi. Ber. Wiener Akad. Bd. 95. Abth. 1. 1906. 911. Hier die Literatur über die Gummibildung in Fußnoten

Digitized by Google

erwähnt. MOELLER. Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 404 (*Pomaceae*), 404 (*Rosaceae*), 405 (*Amygdalaceae*). MÜLLER. Atlas d. Holzstructur. 1888. 80 (*Amygdalus communis, Prunus spinosa*), 81 (*Cydonia vulgaris*), 82 (*Crataegus oxyacantha, Pyrus communis*), 83 (*Sorbus aucuparia*); auf Tafel XVIII u. XIX auch noch einige anderen *Prunus*- und *Pirus*arten. PARMENTIER. Recherches anat. et taxinom. sur les Rosiers. Ann. d. Sc. nat. Série 8. Botanique. T. VI. 1897. 7, 8, 21 u. 124 bis 168 (*Rosa*arten). PETERSEN. Diagnostisk Vedanatomi. 1901. 58—65. POSTHUMUS. Anat. onderzoek van Japansche houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel 11 u. 12 (*Rosaceae, Pomaceae, Amygdalaceae*). RANT. De Gummosis der *Amygdalaceae*. Diss. Amsterdam. 1906. 72 (*Prunus*arten) und auf S. XI die Literatur. SANIO. Vergl. Unters. über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 85. SANIO. Vergl. Unters. über die Zusammensetzung des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 357. SARGENT. The Woods of the United States. 1885. 34—45. SCHULZ. Das Markstrahlengewebe. Diss. Berlin. 1882. 20. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 110. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 348. Axenstruktur und SOLEREDER. Ergänzungsband. 1908. 126. STONE. The Timbers of Commerce. 1904. 101—109. STRASBURGER. Leitungsbahnen. 1891. 276, 277 u. 280. URSPRUNG. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 46 oder S. 16 der Tabelle; das hier mitgeteilte entlehnt an Moeller.

Material. Zweiunddreißig Muster von 9 Species, 5 Varietäten und 2 Formae aus 5 Genera. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars V. 1900. 330 ausführlich beschrieben 9 Species, 9 Varietäten und 5 Formae aus 4 Genera. Das von mir untersuchte Genus *Eriobotrya* ist von KOORDERS et VALETON nicht beschrieben. Die eine Species welche zwar von KOORDERS et VALETON ausführlich beschrieben ist, aber nicht von mir untersucht wurde, fehlt noch im KOORDERSschen Herbar und ihre Beschreibung ist MIQUEL entlehnt. Untersucht wurden: 1. *Parinarium Griffithianum*, 2. *P. scabrum*

Digitized by Google

var. *lanceolata*, 3. *P. sumatranum*, 4. *Prunus javanica*, 5. *P. adenopoda*, 6. *Pygeum parviflorum*, 7. *P. parviflorum* var. *robusta*, 8. *P. parviflorum* var *lanceolata*, 9. *P. parviflorum* var. *subcordata*, 10. *P. latifolium*, 11. *P. latifolium* var. *tomentosa*, 12. *P. latifolium* var. *tomentosa* forma *lanceolata*, 13. *P. latifolium* var. *nervosa*, 14. *P. latifolium* forma *genuina*, 15. *Eriobotrya japonica*, 16. *Photinia Notoniana*.

Mikrographie.

Topographie. Zuwachszonen fehlend bis ziemlich deutlich, unter dem Mikroskop oft weniger deutlich als für das bloße Auge. Die Zonengrenzen oft unscharf; bei den *Pygeum*arten bisweilen eine Holzparenchymschicht auf einer Zonengrenze. Im innersten und äußersten Teil der Zuwachszonen die Gefäße und das Holzparenchym oft mehr oder weniger spärlich oder reichlich vorhanden als sonst. Bei einigen Species die Querdurchmesser der Gefäße, Fasertracheiden und Libriformfasern in den Zuwachszonen von innen nach außen kleiner werdend oder eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Gefäße außer an den oben genannten Stellen gleichmäßig verteilt; 2 bis ungefähr 65 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise, bei den *Parinarium*arten No. 384 bis No. 387, No. 398 *Eriobotrya japonica* und No. 399 *Photinia Notoniana* fast alle vereinzelt liegend. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 bis einigen, oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten oft bis fast immer an Markstrahlen grenzend und bei einem Teil der Species am meisten auf einer radialen Seite, bei den anderen am meisten auf beiden; übrigens an Fasertracheiden, Libriformfasern und Holzparenchym. Bei No. 398 *Eriobotrya japonica* und No. 399 *Photinia Notoniana* der an Holzparenchym grenzende Teil viel kleiner als der an Fasertracheiden grenzende, bei den anderen Species jener Teil mehr oder weniger größer. Bei No. 384 *Parinarium Griffithianum* in einem Blöckchen einige Gefäße stellenweise gefüllt mit Thyllen. Fasertracheiden bei den

Digitized by Google

*Parinarium*arten No. 384 bis No. 387, No. 398 *Eriobotrya japonica* und No. 399 *Photinia Notoniana* die Grundmasse des Holzes bildend [1]); ziemlich deutlich bis regelmäßig in radialen Reihen Die ganz in der Nähe der Gefäße liegenden gewöhnlich dünnwandiger und mit zahlreicheren Hoftüpfeln. Libriformfasern bei No. 387 *Prunus javanica*, No. 388 *Prunus adenopoda* und den *Pygeum*arten No. 389 bis No. 398 die Grundmasse des Holzes bildend [2]); regelmäßig in radialen Reihen. Bei den *Pygeum*arten hie und da eine gefächerte Libriformfaser zwischen den anderen zerstreut vorhanden. Holzparenchym spärlich bis ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden oder den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale sehr spärlich vorhanden bis die Gefäße, wenn nicht an Markstrahlen grenzend, größtenteils umgebend in 1 bis einigen, gewöhnlich nur 1 oder 2 Zellschichten.

---

[1]) Diese Elemente bei den genannten Species, welche die Gruppen II (*Chrysobalaneae*) und III (*Pomeae*) bilden, leicht als Fasertracheiden zu erkennen durch die zahlreichen Hoftüpfel, welche oft zumal auf den Tangentialwänden vorkommen und große Höfe zeigen; außerdem sind oft bei den ganz in der Nähe von Gefäßen liegenden Elementen die Wände etwas dünner und die Hoftüpfel zahlreicher.

Bei den anderen Species, welche zusammen die Gruppe I (*Pruneae*) bilden, die Elemente der Grundmassa leicht als Libriformfasern zu erkennen weil hier zwischen den anderen zerstreut oft einzelne gefächerten Elemente vorkommen welche sonst von den nicht gefächerten nicht verschieden sind; weiters sind die Hoftüpfel dieser Elemente weniger zahlreich, kommen sie fast nur auf ihren Radialwänden vor und sind die Höfe klein; außerdem zeigen die Elemente in der Nähe der Gefäße bei keiner Species dieser Gruppe etwas dünnere Wände oder zahlreichere Hoftüpfel.

Ganz hiermit im Einklang nennt auch schon SANIO in seiner bekannten Abhandlung in Bot. Ztg. Jhrg. 21, 1863 auf S. 116 diese Elemente bei den *Amygdalaceae* Libriformfasern und auf S. 114 und 115 bei den *Pomaceae* Tracheiden.

[2]) Bisher habe ich nur noch bei den Familien No. 22 *Olacineae* und No. 23 *Celastrineae* gefunden daß, wie das auch in dieser Familie der Fall ist, bei einem Teil der Species die Grundmasse aus Fasertracheiden besteht und bei dem anderen aus Libriformfasern. Bei den zwei genannten Familien, zumal bei den *Celastrineae*, sind ebenso wie in dieser Familie, die Species oft mehr voneinander verschieden als das gewöhnlich der Fall ist.

Digitized by Google

Das metracheale bei No. 398 *Eriobotrya japonica* und No. 399 *Photinia Notoniana* fehlend oder sehr spärlich vorhanden, die Schichten immer sehr kurz in tangentialer Richtung, höchstens auf Querschnitten 2 Markstrahlen miteinander verbindend und eine Zelle dick in radialer Richtung. Die metatrachealen Schichten bei den *Parinarium*arten No. 384 bis No. 387 je nach den verschiedenen Species aber auch in demselben Blöckchen sehr verschieden lang in tangentialer Richtung, sehr oft durch 1 bis 15 Fasertracheideschichten voneinander getrennt und gewöhnlich nur eine Zelle dick. Bei No. 387 *Prunus javanica* und No. 388 *Prunus adenopoda* das metatracheale abgesehen von einzelnen später zu beschreibenden Schichten nur im äußeren Teil mehrerer zerstreuten Zuwachszonen in tangentialer Richtung kurze Schichten bildend von nur einer Zelle Dicke. Bei den *Pygeum*arten No. 389 bis No. 398 das metatracheale bisweilen in tangentialer Richtung kürzere und längere metatracheale Schichten bildend von 1 bis einigen Zellen Dicke; bei mehreren Species diese Schichten nur vorhanden im inneren und äußeren Teil der Zuwachszonen. Außer den genannten bei den *Prunus*- und *Pygeum*arten noch spärliche in tangentialer Richtung fast ununterbrochene metatracheale Schichten vorhanden oft von mehreren Zellen Dicke und über die ganze Länge der Blöckchen zu verfolgen. In den dickeren dieser Schichten bei vielen *Pygeum*arten oft zahlreiche als Anhang bei No. 389 *Pygeum parviflorum* beschriebene Gummigänge vorhanden. In diesen Schichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Fasertracheiden und den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym spärlich bis reichlich vorhanden. Alles Holzparenchym gefasert, die Fasern aus 3 bis mehreren Zellen bestehend. Bei No. 398 *Eriobotrya japonica* und No. 399 *Photinia Notoniana* in sehr einzelnen Zellen ein Einzelkristall vorhanden. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10 Fasertracheide- oder Libriformfaserreihen; bei No. 387 *Prunus javanica*, No 388 *Prunus adenopoda*, den *Pygeum*arten No. 389 bis No. 398 und No. 399

Digitized by Google

Photinia Notoniana in zwei Arten: 1- oder 2- meistens 1-schichtige und 3- bis 7-schichtige;. bei den anderen Species 1- bis 5-schichtig. Alle Markstrahlen 3 bis 70 Zellen hoch, die 1-schichtigen oft weniger hoch als die anderen z. B. 1 bis 10 Zellen. Bei einigen Species die mehrschichtigen Markstrahlen teils zusammengesetzt, gewöhnlich aus 3, in einzelnen Fällen aus 5 Stockwerken Bei einigen Species die mehrschichtigen Markstrahlen bisweilen oben und unten über einige bis mehrere Zellen Höhe 1-schichtig; die Zellen dieser Teile gewöhnlich aufrecht und bei den Species mit zusammengesetzten Markstrahlen denen der 1-schichtigen Stockwerke gleich. Bei den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen sehr oft die obere und untere Radialreihe aus aufrechten Zellen bestehend. Bei einigen Species auch noch Hüllzellen vorhanden. Die übrigen Zellen liegend. Bei vielen Species die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich oft voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände oft zwischen den zahlreichen Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich. Bei No. 393 *Pygeum latifolium*, No. 394. *P. latifolium* var. *tomentosa*, No. 395. *P. latifolium* var. *tomentosa* forma *lanceolata* und No. 396. *P. latifolium* var. *nervosa* in mehreren breiteren Markstrahlen schizogene Gänge vorhanden als Anhang von *P. latifolium* beschrieben.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 15—270 μ, T. 15—220 μ; die der Gruppen R. 20—230 μ, T. 50—220 μ; die Gefäßglieder L. 150—650 μ. Elliptische und Kreiszylinder gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend und bei No. 398 *Eriobotrya japonica* auch noch vielseitige Prismen mit abgerundeten Kanten. Querwände gewöhnlich höchstens ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert, bei No. 399 *Photinia Notoniana* in einzelnen Gefäßen, zumal engeren, alle Querwände oder die meisten leiterförmig perforiert mit einigen über- oder nebeneinander gelagerten Löchern. Die Ränder der Perforationen bei einigen Species glatt, bei anderen hof-

Digitized by Google

tüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe, zumal der schiefer gestellten Querwände, bei einigen Species oft mit vielen Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 5 bis 7 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 1½ bis 4 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, 4- bis 6-eckig ziemlich oft mit etwas abgerundeten Ecken, 2 bis 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und ungefähr quer gestellt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; die Hoftüpfel gewöhnlich in einer Längsreihe pro angrenzende Fasertracheidewand und dann oft 5 μ voneinander entfernt; die Höfe ungefähr rund, oft ungefähr 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und oft schief gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; für nähere Einzelheite sehe man bei den verschiedenen Species. Bei einigen *Pygeum*arten auf der Innenseite der Gefäßwand bisweilen eine spiralige Verdickung vorhanden wenn an Holzparenchymzellen grenzend; bei No. 398 *Eriobotrya japonica* und No. 399 *Photinia Notoniana* auf der Innenseite der Wände, auf der Radial- wie auf der Tangentialseite beiden, eine mehr oder weniger deutliche spiralige Verdickung vorhanden. Inhalt: bisweilen etwas tief braune, rotbraune oder tief graue Masse hie und da den Wänden entlang.

II. *Fasertracheiden.* R. 8—20 μ, T. 8—25 μ, L. 1000—1550 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 3 μ bis sehr dick; verholzt, zumal die dünne Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten mehr oder weniger blau; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel in längeren und kürzeren Längsreihen und in diesen Reihen oft ungefähr 5 μ voneinander entfernt; die Höfe oft elliptisch mit der längsten Achse vertikal gestellt, diese Achse 4 bis 6 μ; die Kanäle spaltenförmig und fast

Digitized by Google

vertikal gestellt; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen Hoftüpfel wie die zweiseitigen. Intercellularräume fehlend. Inhalt gewöhnlich fehlend, bisweilen etwas rotbraune Masse.

III. *Einfache Libriformfasern.* R. 8—30 μ, T. 10—30 μ, L. 900—1200 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 2 bis 5 μ; verholzt, zumal die dünne Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten mehr oder weniger blau; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den Radialwänden, oft 8 bis 15 μ voneinander entfernt in vertikaler Richtung; die Höfe rund und klein, oft ungefähr 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen oft etwas zahlreicher als die zweiseitigen, übrigens diesen gleich. Intercellularräume fehlend. Inhalt gewöhnlich fehlend, bisweilen die Enden der Fasern gefüllt mit einer körnigen rotbraunen Masse.

IV. *Gefächerte Libriformfasern.* Die dünnen Querwände 100 bis 140 μ voneinander entfernt. Bisweilen diese dünnen Querwände Ringen sehr ähnlich. Man sehe übrigens die einfachen Libriformfasern.

V. *Holzparenchymzellen.* R. 7—35 μ, T. 7—30 μ, L. 50—180 μ, die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 4—20 μ, Breite 18—50 μ, L. 30—100 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und oft abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis 3 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker als die übrigen und mit zahlreichen Tüpfeln, diese Längswände bisweilen zwischen den Tüpfeln sehr stark verdickt und die Zellen dadurch konjugiertem Holzparenchym ähnlich; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht oft etwas blau; — mit einseitigen Höftüpfeln wenn an Ge-

Digitized by Google

fäße, an Fasertracheiden und an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße, der Fasertracheiden und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden spärlich bis fehlend, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und auf letzteren gewöhnlich gruppenweise. Intercellularräume sehr oft fehlend, bisweilen vorhanden auch wenn an Fasertracheiden grenzend. Zellinhalt: gewöhnlich einige Stärkekörner, einfache — bis 12 μ in Durchmesser — und zusammengesetzte; oft etwas gelb- bis rotbraune Masse.

VI *Markstrahlzellen.*

1 *Liegende,* R. 30—150 μ, T. 5—20 μ, L. 6—25 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $2^1/_2$ μ, die tangentialen dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht oft etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, oft in radialen Reihen und oft auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Fasertracheiden, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend, sonst fehlend. Zellinhalt: oft einige einfachen und zusammengesetzten Stärkekörner; fast immer eine gelb- bis rotbraune Masse; bei den *Parinarium*arten No. 384 bis No. 387 in fast jeder Zelle ein rundlicher Kieselkörper, man vergleiche übrigens daselbst.

2. *Aufrechte.* R. 18—70 μ, T. 8—25 μ, L. 20—100 μ. Die Tangentialwände hier bisweilen noch dicker und die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft etwas dicker als sonst und mit zahlreichen Tüpfeln. Oft keine Intercellularräume zwischen diesen Zellen und den Fasertracheiden, den Libriformfasern und den Holzparenchymfasern vorhanden. Inhalt hier oft den Querwänden anliegend. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

Digitized by Google

Anhang. Markflecke sich nur vorfindend bei No. 387 *Prunus javanica.*

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Die untersuchten Species, Varietäten und Formae lassen sich nach der Anatomie des Holzes in die 3 folgenden Gruppen einteilen:

I.
- *Prunus javanica.*
- *Prunus adenopoda.*
- *Pygeum parviflorum.*
- *Pygeum parviflorum* var. *robusta.*
- *Pygeum parviflorum* var. *lanceolata.*
- *Pygeum parviflorum* var. *subcordata.*
- *Pygeum latifolium* var. *tomentosa.*
- *Pygeum latifolium.*
- *Pygeum latifolium* var. *tomentosa* forma *lanceolata*
- *Pygeum latifolium* var. *nervosa.*
- *Pygeum latifolium* forma *genuina.*

II.
- *Parinarium Griffithianum.*
- *Parinarium scabrum* var. *lanceolata.*
- *Parinarium sumatranum.*

III.
- *Eriobotrya japonica.*
- *Photinia Notoniana.*

In dieser Gruppierung sind die *Chrysobalaneae* in die Mitte gestellt weil sie nach der Holzanatomie eine Mittelstellung zwischen den beiden anderen Gruppen einnehmen. Diese Gruppen sind mehr voneinander verschieden als dies gewöhnlich innerhalb derselben Familie der Fall ist; sie entsprechen Gruppen in DURAND und in ENGLER und PRANTL, III, 3. 1894. 12 und stellen bei anderen Auto-

Digitized by Google

ren wie z. B. WARMING, Syst. Botanik, deutsche Ausgabe, 1890. 338 gesonderte Familien dar: *Amygdalaceae, Chrysobalanaceae* und *Pomaceae.*

Gruppe I (*Pruneae*) unterscheidet sich von den beiden anderen Gruppen dadurch daß die Grundmasse von Libriformfasern, in Gruppe II und III von Fasertracheiden gebildet wird. Weiter kommen in Gruppe I spärliche in tangentialer Richtung fast ununterbrochene und in radialer Richtung oft mehrere Zellen dicke metatracheale Holzparenchymschichten vor, welche oft Gummigänge enthalten, während diese Schichten in den beiden anderen Gruppen fehlen. Auch sind in Gruppe I die Gefäßgruppen viel zahlreicher als in den beiden anderen, wo sie ganz oder fast ganz fehlen.

Gruppe II (*Chrysobalaneae*) unterscheidet sich von den beiden anderen Gruppen durch das vorhandensein von Kieselkörper in den Markstrahlzellen und von Gruppe III durch das viel zahlreichere paratracheale und metatracheale Holzparenchym.

Gruppe III (*Pomeae*) unterscheidet sich von den beiden anderen durch das viel spärlicher Vorhandensein von Holzparenchym; durch das Vorhandensein einer mehr oder weniger deutlichen spiraligen Verdickung auf der Innenseite der Gefäßwände welche in Gruppe II ganz fehlt und in Gruppe I nur bei einigen Species vorhanden ist wenn die Gefäße an Holzparenchym grenzen.

In Gruppe I stehen die zwei Genera einander nahe wie auch die Species innerhalb dieser Genera. Die Verwandschaft zwischen *Pygeum latifolium* var. *tomentosa* und *Pygeum parviflorum* ist größer als die zwischen *Pygeum latifolium* und *Pygeum parviflorum. Pygeum latifolium* var. *tomentosa* forma *lanceolata* ist *Pygeum latifolium* var. *tomentosa* nicht mehr verwandt als sie den anderen Varietäten ist.

In Gruppe II stehen die Species desselben Genus einander sehr nahe.

In Gruppe III stehen die zwei zu verschiedenen Genera gehörenden Species einander ebenso nahe wie das oft mit zwei Species desselben Genus der Fall ist. Dies stimmt ganz gut mit DURAND. S. 115 und ENGLER u.

Digitized by Google

PRANTL, III, 3. 1894. S. 25: von DURAND wird das Genus *Eriobotrya* zu dem Genus *Photinia* gebracht; ENGLER und PRANTL teilen mit daß *Photinia* und *Eriobotrya* mehr durch die Tracht als durch Merkmale im Bau der Blumen und Früchte verschieden sind.

Anhang. Wie das Genus *Euonymus* in Bd. II, S. 263 ermöglichte mir es auch das Genus *Prunus* Holz aus unserem Klima mit dem von Java zu vergleichen. Ich habe darum noch untersucht das Holz eines Stammes von 8.5 cm in Durchmesser von *Prunus Padus* und von einem Ast von 4.5 cm in Durchmesser von *Prunus Mahaleb*.

Die nennenswerten Unterschiede zwischen den beiden europaeischen *Prunus*arten einerseits und den beiden javanischen andererseits sind zahlreicher und größer als das bei den *Euonymus*arten der Fall war. Bei *Prunus Padus* und *Prunus Mahaleb* die Zuwachszonen viel deutlicher; die Gefäße auf Querschnitten sehr oft nicht an Markstrahlen grenzend; die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel viel größer — z. B. 4 auf 5 μ [1]) — während die der einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich groß sind; sehr deutliche spiralige Verdickungen auf der Innenseite der Gefäßwände reichlich vorhanden, während diese bei den javanischen Species ganz fehlen; das Holzparenchym viel spärlicher vorhanden.

Das Verhalten der spiraligen Verdickungen, nämlich das Fehlen derselben bei den javanischen Species und das Vorhandensein bei den Species unseres Klimas stimmt wiederum ganz gut mit der Tatsache überein daß ich solche spiraligen Verdickungen bis jetzt in den javanischen Hölzern bei sehr viel weniger Species gefunden habe als man für europaeische Species angegeben findet. Auch in den Familien wo man sie für mehrere Species angegeben findet, habe ich sie nur in wenigen Fällen und in allen Fällen weniger deutlich gefunden. Eine solche Familie ist die der *Rosaceae*; man vergleiche die Be-

[1]) In dieser Hinsicht stehen also die beiden europaeischen *Prunus*arten den javanischen *Pygeum*arten sehr nahe.

Digitized by Google

schreibung der Gefäße in der Zusammenfassenden Beschreibung der Familie.

Dieser Unterschied zwischen den beiden javanischen und den beiden europaeischen *Prunus*arten kann fast nicht ein gewöhnlicher Speciesunterschied sein wenn man bedenkt daß BURGERSTEIN in seinen Beiträge zur Xylotomie der *Pruneen*, nachdem er 56 Prunusarten untersucht hat, l. c. S. 29 erwähnt: „Die Gefäßwände aller *Pruneen* sind mit mehr oder weniger entwickelten, *nie* fehlenden tertiären Verdickungsstreifen versehen".

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Gefäße ungefähr 40 pro qmm der Querfläche oder zahlreicher; höchstens ungefähr 100 μ in Durchmesser. Das paratracheale Holzparenchym spärlich vorhanden. 2

   Gefäße höchstens ungefähr 30 pro qmm der Querfläche, fast immer viel weniger zahlreich; zum größeren Teil mehr als 100 μ in Durchmesser. Das paratracheale Holzparenchym gewöhnlich größtenteils die Gefäße umgebend, wenn nicht an Markstrahlen grenzend. 3

2. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute Holzparenchym reichlich vorhanden.

   Photinia Notoniana.

   Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute Holzparenchym spärlich vorhanden.

   Eriobotrya japonica.

3. Rundliche Kieselkörper in sehr vielen Markstrahlzellen vorhanden. Gefäße fast immer vereinzelt liegend. Die Hoftüpfel der Fasertracheiden zumal auf deren Tangentialwänden.

   Parinarium Griffithianum.
   Parinarium scabrum var. *lanceolata.*
   Parinarium sumatranum.

   Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähn-

Digitized by Google

lichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Rundliche Kieselkörper nie in den Markstrahlzellen vorhanden. Gefäße nur teils vereinzelt liegend. Die Hoftüpfel der Libriformfasern fast nur auf den Radialwänden. 4

4. Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel auf den Gefäßwänden höchstens 2 μ in Durchmesser. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym reichlich vorhanden.

Prunus javanica.

Prunus adenopoda.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel auf den Gefäßwänden ungefähr 4 μ in Durchmesser. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchym spärlich vorhanden.

Pygeum parviflorum.

Pygeum parviflorum var. *robusta.*

Pygeum parviflorum var. *lanceolata.*

Pygeum parviflorum var. *subcordata.*

Pygeum latifolium.

Pygeum latifolium var. *tomentosa.*

Pygeum latifolium var. *tomentosa* forma *lanceolata.*

Pygeum latifolium var. *nervosa.*

Pygeum latifolium forma *genuina.*

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species, Varietäten und Formae.

Digitized by Google

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

PARINARIUM.

Durand No. 2011.

384. **1. PARINARIUM GRIFFITHIANUM,** Benth. in Hook. Niger Fl. 334.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 334. BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 490 (*P. laurinum*). FOXWORTHY. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 387. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 456 u. Pl. 23, Fig. 20. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 311 (*P. travancoricum*). KÜSTER. Die anat. Charaktere d. *Chrysobalaneen*, insbesondere ihre Kieselablagerungen. Bot. Centrlblt. Bd. 69. 1897. 53, 99, 133, 134 u. 226. MOELLER. Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 406 (*P. excelsum*). Das hier untersuchte Holz ist kein *Parinarium*art; die Unterschiede mit den von mir untersuchten *Parinarium*hölzern sind viel zu groß. RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 170 (*P. nitidum*). STONE. The Timbers of Commerce. 1904. 101 (*Parinarium* probably *guianense*). Man vergleiche übrigens S. 207.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet 1169a, i. J. 1899, (*34253β*, 6427*β*, 6428*β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet 1771m (*36815β*, 13341*β*), von M. Java. Die Blöckchen gezeichnet 1193a, i. J. 1899, (*34274β*, 12218*β*, 11802*β*, 6429*β*, 11803*β*) und 1193a, 15 April 1899, beide von demselben Baum, von W. Java; das letztere mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch, kristallis. Phenol u. Nelkenöl, Fluorwasserstoffsäure.

Digitized by Google

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 171.

Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich; unter dem Mikroskop weniger deutlich als für das bloße Auge.

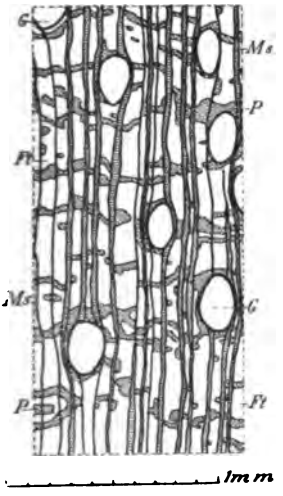


Fig. 171 *Parinarium Griffithianum*. Blöckchen 34253β. Querschnitt. G Gefäße; Ft Fasertracheiden; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Im innersten Teil der Zuwachszonen — z. B. 500 μ dick — die Gefäße und das Holzparenchym ziemlich oft viel spärlicher vorhanden als sonst; im äußersten Teil die Gefäße ziemlich oft reichlicher und die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten durch weniger Fasertracheideschichten voneinander getrennt. In einzelnen Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße von innen nach außen etwas kleiner werdend. Gefäße außer an der oben genannten Stelle gleichmäßig verteilt; 4 oder 5 pro qmm der Querfläche; fast immer vereinzelt liegend. Die äußerst spärlichen Gruppen aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten immer an Markstrahlen grenzend und öfter auf beiden als auf einer radialen Seite; übrigens an Fasertracheiden und Holzparenchym. Der an Fasertracheiden grenzende Teil kleiner als der an Holzparenchym grenzende und in Größe variierend bei den verschiedenen Blöckchen, am größten bei den Blöckchen von dem Baume gezeichnet 1193a, am kleinsten bei dem Blöckchen gezeichnet 34253β. Im Blöckchen gezeichnet 36815β einige Gefäße stellenweise gefüllt mit Thyllen. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Die ganz in der Nähe der Gefäße liegenden Fasertracheiden gewöhnlich etwas dünnwandiger und mit zahlreicheren Hoftüpfeln,

Digitized by Google

zumal auf den Radialwänden. Holzparenchym ziemlich reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale die Gefäße, wenn nicht an Markstrahlen grenzend, größtenteils umgebend in 1 bis einigen, gewöhnlich nur einer Zellschicht. Die metatrachealen Holzparenchymschichten in den verschiedenen Blöckchen verschieden lang in tangentialer Richtung, sehr oft durch 10 bis 15 — im äußersten Teil der Zuwachszonen oft 4 oder 5 — Fasertracheideschichten voneinander getrennt; gewöhnlich nur eine Zelle dick. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute ziemlich reichlich vorhanden, am reichlichsten in den Blöckchen mit den in tangentialer Richtung kürzesten Holzparenchymschichten und oft in deren Nähe. Alles Holzparenchym gefasert. Markstrahlen seitlich durch 1 bis 5 Fasertracheidereihen voneinander getrennt. In den 4 Blöckchen sehr verschieden breit: im Blöckchen gezeichnet 34253β gewöhnlich 1-schichtig, die anderen in der Mitte oder bisweilen stellenweise 2-schichtig; im Blöckchen gezeichnet 1193a bis 4-, sehr oft 2- und 3-schichtig; in den beiden anderen Blöckchen bis 3-schichtig, die 1- und 2-schichtigen ungefähr gleich zahlreich und die 3-schichtigen spärlich. In den 2 Blöckchen von demselben Baum die Markstrahlen also im Blöckchen mit Bast breiter als im Blöckchen ohne Bast. Alle Markstrahlen 3 bis 50, oft ungefähr 15 bis 25 Zellen hoch. Die meisten Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren radialen Reihe oft etwas länger in der Längsrichtung als die übrigen, bisweilen diese Zellen aufrecht. Solche radialen Zellreihen auch sonst hie und da vorhanden. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich bisweilen von einander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile der Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 1193a bisweilen 2 Markstrahlen vertikal übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief

Digitized by Google

laufender Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern. Auf Tangentialschnitten bisweilen ein viele Zellen hoher Markstrahl mit der unteren oder oberen Zelle an die radialen Seite eines nur einige Zellen hohen und etwas schief gestellten Markstrahles grenzend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* R. 110—330 μ, T. 75—190 μ, die Glieder L. 250—650 μ. Elliptische und Kreiszylinder gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Wände dick 3 μ wenn nicht aneinander grenzend; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % bisweilen etwas blau; — mit zahlreichen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; diese Hoftüpfel nur auf Querschnitten gesehen; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; die Hoftüpfel gewöhnlich in einer Längsreihe pro angrenzende Fasertracheidewand und einander sehr genähert; die Höfe ungefähr rund, oft ungefähr 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend. Bei den Holzparenchymzellen oft 2 bis 5 einseitige Hoftüpfel nebeneinander gestellt und ähnlich einer großen einseitigen Hoftüpfel durch Wandstreifen in einige Teile geteilt; oft auch die Höfe und die Kanäle mehr oder weniger stark elliptisch oder spaltenförmig, die größten dieser Höfe z. B. T. 30 μ, L. 4 oder 5 μ; bisweilen auch 2 bis 5 einseitige Hoftüpfel auf der Gefäßwand einer einzigen großen einfachen Tüpfel auf der Holzparenchymzellwand entsprechend; solche Tüpfelkombinationen z. B. T. 30 μ, L. 6 μ, T. 20 μ, L. 6 μ; die Höfe z. B. 4 auf 8 μ, 6 μ in Durchmesser; die spaltenförmigen Kanäle quer bis vertikal gestellt. Bei den Markstrahlzellen sehr oft 2 bis mehrere einseitige Hoftüpfel oft in die Quere nebeneinander gestellt und ähnlich einer großen einseitigen Hoftüpfel durch mehrere gewöhnlich längslaufenden Wandpartien in 2 bis mehrere Teile geteilt; die Höfe T. 4 bis 6 μ, L. 8 bis 10 μ; die spaltenförmigen Kanäle oft vertikal gestellt. Inhalt fehlend. Im Blöckchen

Digitized by Google

gezeichnet 36815β einige Gefäße stellenweise gefüllt mit Thyllen, z. B. 50 auf 50, 50 auf 60 μ, Polyeder mit bisweilen abgerundeten Kanten, die Wände dick ungefähr 2 μ, mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend, bisweilen mit Intercellularräumen, gewöhnlich einige einfachen Stärkekörner vorhanden.

II. *Fasertracheiden.* R. 10—20 μ, T. 20—25 μ, L. 1100—1550 μ, die kürzeren wahrscheinlich zumal in der Nähe der Gefäße; gewöhnlich 5- oder 6-seitig. Wände sehr dick, das Lumen sehr klein z. B. 2 auf 3 μ, 2 oder 3 μ in Durchmesser, ganz in der Nähe der Gefäße oft größer; verholzt, zumal die dünne Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten grünlich blau; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; im Blöckchen gezeichnet 1193a die Hoftüpfel zahlreicher als in den anderen Blöckchen; die Hoftüpfel, zumal auf den Tangentialwänden, gewöhnlich in einer Längsreihe auf jeder Seite gestellt und oft in dieser Reihe ungefähr 5 μ voneinander entfernt; die Höfe elliptisch mit der längsten Achse vertikal gestellt, diese Achse ungefähr 6 μ; die Kanäle spaltenförmig und fast vertikal gestellt; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen Hoftüpfel wie die zweiseitigen. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—22 μ, T. 12—30 μ, L. 50—110 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 12—18 μ, Breite 25—40 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und oft abgerundeten Kanten. Wände dick $1\frac{1}{2}$ bis 3, gewöhnlich 2 μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker als sonst und mit zahlreichen Tüpfeln; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße

Digitized by Google

und Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden gewöhnlich spärlich, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und auf letzteren oft gruppenweise; die Tüpfel oft ziemlich groß und bisweilen auf Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume oft vorhanden, auch wenn an Fasertracheiden grenzend. Zellinhalt: gewöhnlich einige einfachen Stärkekörner, bis 12 μ in Durchmesser und oft etwas rotbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—100 μ, T. 8—20 μ, L. 15—25 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ μ, die tangentialen dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, oft in radialen Reihen und oft auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend, sonst fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich einige einfachen Stärkekörner. In jeder oder fast jeder Zelle ein rundlicher Kieselkörper — 5 bis 15 μ in Durchmesser —; diese Körper immer umgeben von einer äußerst dünnen bis ziemlich dicken Schicht einer rotbraunen Masse und am deutlichsten zu sehen, zumal ihre warzige Oberfläche, in Nelkenöl nach Behandlung der Schnitte mit geschmolzenem kristallisiertem Phenol [1]). In fast jeder Zelle etwas rotbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 25—30 μ, L. 30—50 μ. Die Tangentialwände hier oft etwas dicker. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

---

[1]) Küster. l. c. 50.

Digitized by Google

385. **2. PARINARIUM SCABRUM,**
Hassk. Cat. bogor. P. 269, var. **LANCEOLATA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 338.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 338. Man vergleiche übrigens No. 384 *Parinarium Griffithianum.*

Material Drei Muster von demselben Baum von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet 1107a, (*33055β*, 9464*β*, 9873*β*, 12292*β*), am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen auch gezeichnet 1107a (*33055β*), mit Bast. Das dritte Blöckchen gezeichnet 1107a, (*12292β*), auch mit Bast. Das zweite Blöckchen einem dickeren Ast entnommen als das dritte.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, kristallis. Phenol u. Nelkenöl.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 384 *Parinarium Griffithianum* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen anders: in den beiden Blöckchen gezeichnet 33055*β* die Gefäße im innersten Teil der Zuwachszonen oft zahlreicher als sonst und die metatrachealen Holzparenchymschichten von innen nach außen in den Zuwachszonen mehr voneinander entfernt; im Blöckchen gezeichnet 12292*β* in der inneren Zone der Zuwachszone die Gefäße viel spärlicher vorhanden als sonst, die Fasertracheidewand in den Zuwachszonen von innen nach außen dünner werdend und die metatrachealen Holzparenchymschichten von innen nach außen einander mehr genähert. Die Zonengrenzen oft ziemlich scharf. Gefäße gewöhnlich spärlicher vorhanden, 2 oder 3 pro qmm der Querfläche. Auf Querschnitten ebensooft an Fasertracheiden als an Holzparenchym grenzend. Die stehen gebliebenen Ringe der Querwände glatt. Fasertracheiden oft etwas dünnwandiger; — auf den dünneren Wänden die Höfe der Hoftüpfel oft rund, wenn aneinander grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 12292*β* oft mit einer rotbraunen Masse gefüllt. Holzparenchym, die metatrachealen Schichten länger in

Digitized by Google

tangentialer Richtung und durch 1 bis 7 Fasertracheidenschichten voneinander getrennt, im Blöckchen gezeichnet 12292β einander mehr genähert als in dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen. Die Schichten in tangentialer Richtung oft auf Querschnitten unterbrochen, oft blind endigend, ziemlich oft kleine Längsfalten zeigend. Ziemlich oft 2 Schichten durch eine in radialer Richtung schief laufende Schicht miteinander verbunden, oder 2 miteinander verschmelzend. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute oft spärlicher vorhanden. Die Holzparenchymfasern oft aus ungefähr 10 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich durch 1 bis 5, meistens 1 bis 3 Fasertracheidereihen voneinander getrennt; 1- bis 3-schichtig, die 3-schichtigen sehr spärlich und die 1- und 2-schichtigen ungefähr gleich zahlreich; im Blöckchen ohne Bast bis 70 Zellen hoch, in den anderen nicht mehr als 50. In den beiden Blöckchen mit Bast sah ich auf Querschnitten 2 Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzen; im Blöckchen gezeichnet 33055β mit Bast auf Querschnitten einmal 1 Markstrahl sich nach außen zu gabelig teilen. Die Kieselkörper hier nicht regelmäßig in jeder Zelle vorhanden und kleiner; im Blöckchen gezeichnet 12292β fast ganz fehlend.

386. **3. PARINARIUM SUMATRANUM,**
Benth. in Hook. Niger Fl. 335.

Im Index Kewensis *Parinarium costatum*, Blume, Mélang. Bot.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 340. Man vergleiche übrigens No. 384 *Parinarium Griffithianum*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das am ausführlichsten untersuchte Blöckchen gezeichnet 8562β, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 15 cm in Durchmesser, von W. Java; das Holz dick 0.8 cm, breit 4.5 cm und lang 12 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet 8562β.

Digitized by Google

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 384 *Parinarium Griffithianum* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen sehr undeutlich bis fehlend. Gefäße, die stehen gebliebenen Ringe der Querwände glatt. Fasertracheiden etwas dünnwandiger und die Hoftüpfel etwas spärlicher vorhanden, wenn aneinander und an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend. Holzparenchym, die metatrachealen Schichten länger in tangentialer Richtung, ziemlich oft blind endigend, nur durch ungefähr 7 Fasertracheideschichten voneinander getrennt, in tangentialer Richtung ziemlich oft auf Querschnitten unterbrochen. Ziemlich oft 2 Schichten miteinander verschmelzend und bisweilen 2 durch eine in radialer Richtung schief laufende Schicht miteinander verbunden. Die Schichten viel öfter 2 und bisweilen sogar 3 Zellen dick; Fasertracheiden hie und da zerstreut in den Schichten vorhanden; die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Fasertracheiden entsprechend. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute spärlicher vorhanden. Zellinhalt oft fehlend. Markstrahlen fast immer 1-schichtig, nur stellenweise 2-schichtig und oft weniger Zellen hoch. Zellinhalt spärlicher vorhanden.

PRUNUS.

Durand No. 2019.

387. **1. PRUNUS JAVANICA,**
Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 365.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 344. DE BARY. Vergl. Anat. 1877. 494 u. 498 (*P. Laurocerasus*), 494 u. 524 (*P. domestica*), 508 u. 524 (*P. spinosa*). BEAUVERIE. Le Bois. 1905. 848 (*Amygdalées*); 854 (*P. Padus*). BOULGER. Wood. 1908. 49, 50, 144, 161 u. 316 (verschiedene andere *Prunus*arten). BRANDTS. Over Houtparenchym, de Merg-

Digitized by Google

stralen onderling vereenigende etc. Verslagen en Mededeel. Koninkl. Akad. D. 3. 1855. 358, 368 (*Prunus*). BRAUN. Ueber den schiefen Verlauf d. Holzfaser usw. Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wissensch. 1854. 39 (*P. domestica* u. *P. insititia*). BURGERSTEIN. Holz der *Pomaceen*, nebst Bemerkungen über das Holz der *Amygdaleen*. Ber. Wiener Akad. Bd. 105. Abth. 1. 1896. 578 (viele andere *Prunus*arten). BURGERSTEIN. Beitr. z. Xylotomie d. *Pruneen*. Verh. d. k. k. zoologisch- bot. Ges. in Wien. Bd. 49. 1899. 28 (56 andere *Prunus*arten). BUTLER. A Study on Gummosis of *Prunus* and *Citrus*. Annals of Botany. Vol. 25. 1911. 107 (einige *Prunus*arten) und auf S. 150 die Literatur. CHALON. Anat. comparée d. tiges ligneuses dicotylées. Deuxième Mémoire. Bull. d. l. Soc. royale de Bot. de Belgique. T. VII. No. 2. 1868. S. 19 des Separatabdruckes (andere *Prunus*arten). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 311 13 andere *Prunus*arten). GNENTZSCH. Ueber radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 314 (verschiedene andere *Prunus*arten). GRÜSS. Ueber Lösung und Bildung der aus Hemicellulose bestehenden Zellwände und ihre Beziehung zur Gummosis. Bibliotheca botanica. Heft 39. 1896 11 (*Prunus cerasus*). R. HARTIG. Die anat. Unterscheidungsmerkmale der wichtigeren in Deutschland wachsenden Hölzer. 1898. 21 (*P. domestica*), 22 (*P. avium*). HOUGH. Handbook of the Trees. etc. 1907. 263 (*P. avium*). B. JÖNSSON. Siebähnliche Poren in den trachealen Xylemelementen der Phanerogamen, hauptsächlich der Leguminosen. Ber. d. d. bot. Ges. Bd. X. 1892. 500 (*P. brigantinea*). KIENITZ. Die Entstehung der Markflecke. Bot. Centrlblt. Bd. 14. 1883. 60 (einige *Prunus*arten). KRABBE. Das gleitende Wachstum bei der Gewebebildung der Gefäßpflanzen. 1886. 73 (*Prunus*). KRAH. Ueber die Vertheilung d. par. Elemente im Xylem und Phloem usw. Diss. Berlin. 1883. 29 (*Prunus*arten). MATHIEU-FLICHE. Flore Forestière. 1897. 129 (*Amygdalées*). E. MER. Sur la formation du Bois parfait. Bull. d. l. Soc. bot. d. France. T. 42. 1895. 593 (*Prunus*).

Digitized by Google

MIKOSCH. Unters. über die Entstehung des Kirschgummi. Ber. Wiener Akad. Bd. 95. Abth. I. 1906. 911 (einige *Prunus*arten). Hier die Literatur über die Gummibildung in Fußnoten erwähnt. MOELLER. Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 406 (*P. spinosa*). MOHL. Einige Bemerkungen über den Bau der getüpfelten Gefäße. Linnaea. Bd. 16. 1842. 13 (*Prunus*). Uebersetzt auch in Ann. d. Sc. nat. sec. Série. T. 18. 321. N. J. C. MÜLLER. Atlas d. Holzstructur. 1888. 80 (*P. spinosa*); auf Taf. XVIII auch noch einige anderen *Prunus*arten. NICOLOFF. Contrib. à l'Histologie et à la Physiologie des Rayons medull. Revue Générale de Botanique. T. 23. 1911. 392 (*P. avium*). NÖRDLINGER. Querschnitte. 1852; viele *Prunus*arten in den verschiedenen Bändern. PETERSEN. Diagnostisk Vedanatomi. 1901. 60 (*Prunus*arten). PICCIOLI. I caratteri anatomici per conoscere i principali legnami adoperati in Italia. 1906. 34, 35 u. 63 (verschiedene andere *Prunus*arten). POSTHUMUS. Anat onderzoek van Japansche houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel 12 (*P. Mume* u. *P japonica*). RANT. De Gummosis der *Amygdalaceae*. Diss. Amsterdam. 1906. 72 (*Prunus*arten) und auf S. XI die Literatur. ROßMANN. Ueber den Bau des Holzes. 1865. 91 (*Prunus*). SANIO. Einige Bemerkungen über den Bau des Holzes. Bot. Ztg. Jhrg. 18. 1860. 215 (*P. Cerasus*). SANIO. Vergl. Unters. über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 114 u. 125 (*P. Laurocerasus*) u. 125 (*P. domestica*). SANIO. Vergl. Unters. über die Zusammensetzung des Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 404 (4 andere *Prunus*arten). SARGENT. The Woods of the United States. 1885. 34 bis 38 (verschiedene andere *Prunus*arten). SCHULZ. Das Markstrahlengewebe. Diss. Berlin. 1882. 20 (*P. Mahaleb*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss München. 1885. 110 (*P. spinosa*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 348. Axenstruktur und in SOLEREDER. Ergänzungsband. 1908. 126. STAM. Het Hout. 1888. 51 (*P. domestica*). STONE. The Timbers of Commerce. 1904. 106 (*P. Cerasus*), 107 (*P. serotina*), 109 (*P. emarginata*). STRASBURGER. Leitungsbahnen. 1891. 277 (*P. avium*), 278 (*P. domestica*). THIL. Sections Trans-

Digitized by Google

versales. 1904. 10 (*P. insititia*). TSCHIRCH. Angew. Pflanzenanatomie. 1889. 211 (*P. cerasus*). WIESNER. Rohstoffe. Bd. II. 1903. 922 u. 923 (*P. domestica*, *P. avium* u. *P. Padus*). Man vergleiche übrigens S. 207.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2059a**, 25 März 1899, (*39548β*, 6422*β*, 6423*β*, 6424*β*, 12099*β*, 25694*β*, 32815*β*), am ausführlichsten untersucht. Das andere Blöckchen gezeichnet **2034a**, 26 März 1899, (*9883β*, 6420*β* 6421*β*, 12098*β*, 25614*β* 32794*β*). Beide Blöckchen sind aus der Mitte der Stämme genommen.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte. Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 172.

Zuwachszonen für das bloße Auge ziemlich deutlich, unter dem Mikroskop weniger deutlich; dick 1 bis 7 mm Die Zonengrenzen gewöhnlich unscharf, stellenweise verschieden deutlich. Der innerste Teil der Zuwachszonen von ungefähr 200 μ Dicke gewöhnlich fast ohne Gefäße, mit sehr wenig Holzparenchym und hier oft die Libriformfasern etwas dünner und dickwandiger als sonst; im äußersten Teil der Zuwachszonen die Gefäße oft zahlreicher und kleiner als sonst und die später zu beschreibenden, in tangentialer Richtung sehr kurzen, tangentialen Holzparenchymschichten oft zahlreicher als sonst. Die Markstrahlen im innersten Teil der Zuwachszonen oft etwas schmäler als im äußersten. Im Blöckchen gezeichnet 39548*β* eine in tangentialer Richtung nicht unterbrochene Holzparenchymschicht vorhanden von 2 bis 9 Zellen Dicke; diese Schicht für das bloße Auge einer Zonengrenze ähnlich. In dieser Schicht die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, die Gefäße reichlicher als sonst und die Markstrahlzellen etwas kürzer in der radialen und etwas breiter in der tangentialen Richtung Gefäße außer an den oben genannten Stellen gleichmäßig verteilt; ungefähr 7 pro qmm

Digitized by Google

der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen fast immer aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten fast

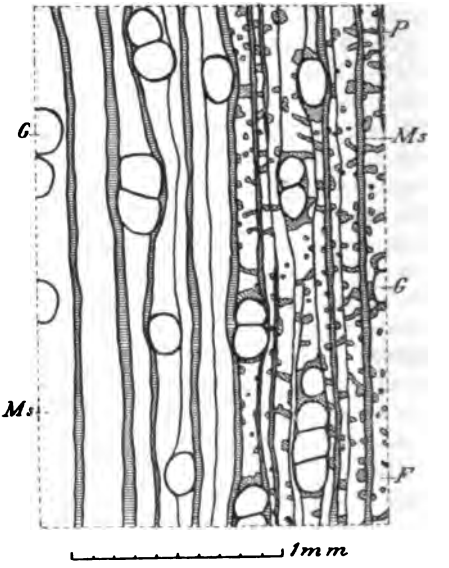


Fig. 172. *Prunus javanica.*
Blöckchen 39548β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
P Holzparenchym, nur in der linken Hälfte der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; sonst an Libriform und Holzparenchym und größtenteils an Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen; ihre Enden oft rechteckig umgebogen wenn an Markstrahlen grenzend. Holzparenchym nur ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale die Gefäße, wenn nicht an Markstrahlen grenzend, größtenteils umgebend in 1 bis 3, gewöhnlich 1 oder 2 Zellschichten; das metatracheale, außer

Digitized by Google

der bei den Zuwachszonen beschriebenen Schicht, nur im äußeren Teil mehrerer Zuwachszonen kurze Schichten bildend von nur einer Zelle Dicke und auf Querschnitten höchstens zwei Markstrahlen miteinander verbindend; das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlich vorhanden. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern oft aus 4 oder 5 Zellen bestehend, die unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern oft aus mehr. Markstrahlen ziemlich deutlich in zwei Arten: 1- oder 2-schichtige und 3- bis 5-schichtige; die 2-schichtigen nur spärlich vorhanden und nur in der Mitte 2-schichtig. Beide Arten ungefähr gleich zahlreich. Seitlich von 2 bis 6, sehr oft 3 oder 4 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die 1-schichtigen 1 bis 12, die andere Art 10 bis 30, gewöhnlich 15 bis 20 Zellen hoch. Die mehrschichtigen Markstrahlen teils zusammengesetzt aus 3 Stockwerken; die 1-schichtigen Stockwerke bis 6 Zellen hoch, die Zellen aufrecht, die der oberen und unteren 1 oder 2 Radialreihen oft länger als die anderen. Im Blöckchen gezeichnet 9883β auf den radialen Seiten der mehrschichtigen Markstrahle oder Markstrahlteile auch oft Hüllzellen vorhanden. Bei den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen gewöhnlich die obere und untere Radialreihe aus aufrechten Zellen bestehend. Die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen denen der 1-schichtigen Stockwerke gleich. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich oft voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile der Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich. Auf dem Querschnitt sah ich einmal ein Markstrahl unterbrochen von zwei in tangentialer Richtung aneinander grenzenden Gefäßen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—200 μ, T. 60—150 μ; die der Gruppen R. 20—180 μ, T. 50—170 μ; die Gefäßglieder L. 150—450 μ. Elliptische und Kreiszylinder gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich ziemlich schief geneigt, bisweilen fast horizontal gestellt; rundlich oder

Digitized by Google

oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe der Querwände gewöhnlich ziemlich schmal; bei den wenigen sehr schief geneigten Querwänden breiter und dann mit zahlreichen Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 3 oder 4 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen sehr kleinen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, 4- bis 6-eckig, höchstens 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel nicht kombiniert, bei den Markstrahlzellen etwas spärlicher als die zweiseitigen, bei den Holzparenchymzellen etwas spärlicher bis viel spärlicher; im letzteren Falle oft 3 Kanäle auf einen einzigen runden oder elliptischen Hof — z. B. $2^1/_2$ auf 4 μ oder 3 μ in Durchmesser — anzielend; bei allen anderen einseitigen Hoftüpfeln die Höfe abgerundet, $1^1/_2$ bis 2 μ in Durchmesser; die Kanäle gewöhnlich nicht spaltenförmig. Inhalt: ziemlich oft etwas gelbe Masse, gewöhnlich den stehen gebliebenen Ringen der Querwände anliegend.

II. *Libriformfasern*. R. 18—25 μ, T. 16—20 μ, L. 900—1200 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 3 bis 4 μ; verholzt, zumal auch die sehr dünne Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten grünblau; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den Radialwänden und in vertikaler Richtung gewöhnlich 8 bis 15 μ voneinander entfernt; die Höfe rund und ungefähr 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen oft etwas zahlreicher als die zweiseitigen, übrigens diesen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen*. R. 15—35 μ, T. 10—25 μ, L. 70—180 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger um die Gefäße in die

Digitized by Google

Quere gezogen und kürzer, bisweilen diese Zellen von unregelmäßiger Gestalt und die Holzparenchymfasern nicht mehr zu erkennen, z. B. Tiefe 6—20 μ, Breite 20—50 μ, L. 60—80 μ. Sonst alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und nicht abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 140 + 160 + 155 + 145 μ, 125 + 90+90+100+90 μ, 180+ 130 + 110 + 100 μ. Wände dick höchstens 1 μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft etwas dicker und mit zahlreichen Tüpfeln, diese Längswände bisweilen zwischen den Tüpfeln sehr stark verdickt und die Zellen dadurch konjugiertem Holzparenchym ähnlich; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden gewöhnlich sehr spärlich bis fehlend, bisweilen etwas reichlicher und dann in einer Längszone über die Mitte der Wände; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und auf letzteren gewöhnlich gruppenweise. Intercellularräume gewöhnlich fehlend. Zellinhalt: ziemlich oft einige Stärkekörner; oft etwas rotbraune Masse, zumal den Wänden entlang.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—140 μ, T. 6—15 μ, L. 9—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen und oft auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend,

Digitized by Google

sonst fehlend. Zellinhalt: in den meisten Zellen eine rotbraune Masse; diese Masse gewöhnlich nur den Wänden entlang und gewöhnlich zumal den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 30—70 μ, T. 12—25 μ, L. 25—80 μ. Die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft etwas dicker als sonst und mit zahlreichen Tüpfeln. Inhalt hier den Querwänden anliegend. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Markflecke in dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen, gezeichnet 39548β, mehrere vorhanden, gewöhnlich in der Nähe der Zonengrenzen. Die größten auf Querschnitten R. 250 μ, T. bis 2 mm; alle stark in die Quere gezogen. In dem ganz unregelmäßigen Gewebe der Flecke die Markstrahlen mehr oder weniger deutlich zu verfolgen; die an die Außenfläche der Markflecke grenzenden Markstrahlzellen breiter als sonst. Die Zellen der Flecke z. B. 20 auf 25, 35 auf 40 μ; Polyeder mit bisweilen etwas gebogenen Seitenwänden; Wände dick $\pm$ $1^1/_2$ μ; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend; Intercellularräume fehlend; Zellinhalt: rotbraune Masse, gewöhnlich den Wänden etlang. Die Reste der zerstörten Zellen auf der inneren tangentialen Seite und bisweilen auch zwischen den Zellen der Flecke vorhanden.

Das an die Außenseite der Markflecke grenzende Gewebe den normalen Bau des Holzes zeigend, bisweilen das Holzparenchym hier etwas reichlicher; man vergleiche Kienitz, Die Entstehung der Markflecke. Bot. Centrlblt Bd. 14. 1883. 60.

388. 2. PRUNUS ADENOPODA.

Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 347.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 347. Man vergleiche übrigens No. 387 *Prunus javanica*.

Digitized by Google

Material. Ein Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet 1246c, 14 Nov. 1898, (24582β).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 387 *Prunus javanica* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen, in ihrem innersten Teil die Gefäße oft nicht spärlicher als sonst. Gefäße viel zahlreicher, ungefähr 30 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen öfter aus mehr als 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten öfter auf einer als auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Die Querdurchmesser kleiner. Libriformfasern dünner und ihre Wände dicker, R. und T. oft ungefähr 10 μ und die Wände dick $3^1/_2$ bis 4 μ. Holzparenchym, das paratracheale etwas spärlicher; auf den Zonengrenzen oft eine Schicht von 1 bis 3 Zellen Dicke vorhanden. Holzparenchymfasern hier ziemlich oft auch aus 3 Zellen bestehend. Die Querdurchmesser der Zellen kleiner, R. oft 10 bis 15 μ, T. oft 10 bis 18 μ. Markstrahlen zahlreicher; einzelne mehrschichtigen Markstrahlen hier viel höher, bis 55 Zellen hoch. Alle Zellen hier schmäler in tangentialer Richtung; die Zellen der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile kürzer in der radialen Richtung und die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile länger in der Längsrichtung.

PYGEUM.

Durand No. 2021.

1. PYGEUM PARVIFLORUM,

389. Teysm. et Binn. Natuurk. Tijdschr. Ned. Ind. II. 309.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 350. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 457 (*P. presslii*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 315 (*P. Wightianum*) u. 316 (*P. zeylanicum*).

Digitized by Google

MIKOSCH. Unters. über die Entstehung des Kirschgummi. Ber. Wiener Akad. Bd. 95. Abth. I. 1906. 911 (einige *Prunus*arten). Hier die Literatur über die Gummibildung in Fußnoten erwähnt. RANT. De Gummosis der *Amygdalaceae*. Diss. Amsterdam. 1906. 72 (*Prunus*arten) und auf S. XI die Literatur. RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 144 (*P. oblongifolium*) u 145 (*P. polystachyum*). STONE. The Timbers of Commerce. 1904. 102 (*P. africanum*). Man vergleiche übrigens S. 207.

Material. Drei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2409a**, 1 März 1894 (*15224β*), am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **1318a**, 1 April 1893, (*12243β*), enthält das Mark des Stammes; das dritte Blöckchen gezeichnet **1313a**, i. J. 1899, (*33028β*, 12301;-).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 173.

Zuwachszonen bis ziemlich deutlich, gewöhnlich viel weniger deutlich. Die Zonengrenzen oft unscharf. Die Querdurchmesser der Gefäße von innen nach außen kleiner werdend oder eine Periode zeigend; das Maximum derselben oft ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen oder nicht weit von der inneren Zonengrenze entfernt und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Die Querdurchmesser der Libriformfasern auch eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil, zumal der Radialdurchmesser, oft deutlich kleiner als im inneren. Die Markstrahlen ganz in der Nähe der Zonengrenzen oft etwas breiter als sonst. Bisweilen im äußersten und innersten Teil der Zuwachszonen, und zumal im innersten, die Gefäße reichlicher als sonst. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Enden der Libriformfasern öfter als sonst mit einer rotbraunen Masse gefüllt. Gefäße außer an der

Digitized by Google

oben genannten Stelle gleichmäßig verteilt; ungefähr 10 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen viel zahlreicher als die verein-

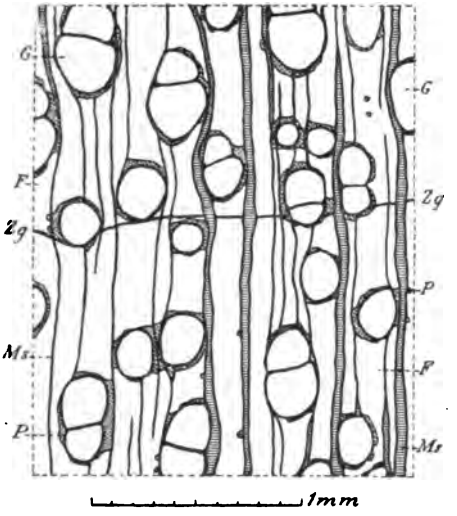


Fig. 173. *Pygeum parviflorum.* Blöckchen 15224β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

zelt liegenden, fast immer aus 2 bis einigen, gewöhnlich aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten fast immer an Markstrahlen grenzend, sehr oft auf beiden radialen Seiten, seltener auf einer; übrigens nur hie und da an Libriformfasern, meistens an Holzparenchym. Hie und da ein verzweigtes Gefäß vorhanden, die zwei Zweige nebeneinander herlaufend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Hie und da, zumal im Blöckchen gezeichnet 15224β, eine gefächerte zwischen den anderen zerstreut vorhanden. Ziemlich oft mit stumpfen Enden an die Ober- oder Unterseite der Markstrahlen grenzend. Holzparenchym ziemlich spär-

Digitized by Google

lich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libri formfasern zerstreut. Das paratracheale die Gefäße, wenn nicht an Markstrahlen grenzend, größtenteils umgebend in 1 bis 3 Zellschichten, sehr oft nur einer. Das metatracheale im Blöckchen gezeichnet 15224β fehlend, im Blöckchen gezeichnet 12243β hie und da eine in tangentialer Richtung längere oder kürzere metatracheale Holzparenchymschicht vorhanden von 2 bis 5 Zellen Dicke in radialer Richtung; diese Schichten 2 bis einige Gefäße oder Gefäßgruppen miteinander verbindend; im Blöckchen gezeichnet 33028β solche Holzparenchymschichten auch äußerst spärlich vorhanden und außerdem eine in tangentialer Richtung ununterbrochene metatracheale Schicht von 5 bis 15 Zellen Dicke und über die ganze Länge des Blöckchens — 15 cm — zu verfolgen. In dieser Schicht zahlreiche, als Anhang zu beschreibende, Gummigänge vorhanden. In den Schichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend In der in tangentialer Richtung nicht unterbrochenen Schicht die Gefäßgruppen oft aus mehreren in radialer Richtung aneinander grenzenden Gefäßen bestehend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute spärlich vorhanden. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 4 oder 5 Zellen bestehend, die unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern bisweilen aus 6 oder 7. Markstrahlen deutlich in zwei Arten: 1- oder 2-schichtige und 3- bis 5-schichtige. Die 2-schichtigen sehr spärlich und gewöhnlich nur in der Mitte 2-schichtig. Die 3-schichtigen in den Blöckchen gezeichnet 15224β und 33028β auch ziemlich spärlich, im Blöckchen gezeichnet 12243β ziemlich reichlich und die 5-schichtigen spärlich [1]). Die 1-schichtigen viel zahlreicher als die anderen. Seitlich durch 2 bis 10 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die 1-schichtigen 1 bis 12, die andere Art bis 35, gewöhnlich 20 bis 25 Zellen hoch. Die mehrschichtigen Markstrahlen bisweilen oben oder unten über 1 bis 8 Zellen Höhe 1-schichtig. Die Zellen der 1-schichtigen Mark-

[1]) Dieses Blöckchen enthält das Mark.

Digitized by Google

strahlteile und der 1-schichtigen Markstrahlen aufrecht und einander gleich. Bei den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen gewöhnlich die obere und untere Radialreihe aus aufrechten Zellen bestehend. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich oft voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 100—270 μ, T. 90—220 μ; die der Gruppen R. 40—230 μ, T. 75—220 μ; die Gefäßglieder L. 150—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die stehen gebliebenen Ringe der Querwände oft mit vielen Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 6 oder 7 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 3 oder 4 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen kleinen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt, 4- bis 6-eckig, oft mit abgerundeten Ecken, ungefähr 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und ungefähr quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel nicht kombiniert und mehr oder weniger zahlreich; die Höfe 4- bis 6-eckig bis rund oder elliptisch; bei den Holzparenchymzellen ziemlich oft 2 oder 3 Kanäle auf einen einzigen runden oder elliptischen Hof — z. B. 4 auf 5 μ, 4 auf 6 μ — anzielend; die einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr wie die zweiseitigen Inhalt: ziemlich oft etwas tief braune oder rotbraune Masse den Wänden entlang.

II. *Einfache Libriformfasern.* R. 8—30 μ, T. 20—30 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 2 bis 5 μ; verholzt, zumal die dünne Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten, zumal die inneren, grünblau; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn

Digitized by Google

aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den Radialwänden; die Höfe rund und klein; die Kanäle spaltenförmig und über die Höfe hinausgehend; — mit spaltentenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen oft etwas zahlreicher als die zweiseitigen, übrigens diesen gleich. Intercellularräume fehlend. Inhalt: bisweilen die Enden der Fasern gefüllt mit einer körnigen rotbraunen Masse; solche Fasern oft reichlich vorhanden im äußersten Teil der Zuwachszonen.

III. *Gefächerte Libriformfasern.* Die dünnen Querwände 100 bis 140 μ voneinander entfernt. Bisweilen diese dünnen Querwände Ringen sehr ähnlich. Man sehe übrigens die einfachen Libriformfasern.

IV. *Holzparenchymzellen.* R. 12—25 μ, T. 10—25 μ, L. 85—180 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen und oft kürzer, z. B. Tiefe 4—15 μ, Breite 20—30 μ, L. 30—100 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und gewöhnlich nicht abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 180 + 120 + 110 + 90 μ. Wände dick 1 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft etwas dicker und mit zahlreichen Tüpfeln; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden gewöhnlich sehr spärlich, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und auf letzteren oft gruppenweise. Intercellularräume gewöhnlich fehlend, in der in tangentialer Richtung ununterbrochenen Schicht im Blöckchen gezeichnet 33028β gewöhnlich vorhanden. Zellinhalt: oft etwas rotbraune Masse, zumal den Wänden entlang; in der soeben genannten Schicht sehr viel rotbraune Masse.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—150 μ, T. 7—14 μ, L. 10—22 μ;

Digitized by Google

4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2\,\mu$, die tangentialen dicker; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen und oft auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Librifasern und an Holzparenchymfasern grenzend, sonst fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich eine gelb- bis rotbraune Masse den Wänden entlang.

2. *Aufrechte.* R. 18—65 μ, T. 8—15 μ, L. 25—85 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und bisweilen stark nach außen gebogenen Radialwänden und kleinen, bis fast verschwindenden Tangentialwänden. Keine Intercellularräume zwischen ihnen und den Libriformfasern und Holzparenchymfasern vorhanden. Die Tangentialwände, zumal die kleineren, zwischen den Tüpfeln oft stark verdickt. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Gummigänge vorhanden in den Blöckchen gezeichnet 33028β und 15224β. Im Blöckchen gezeichnet 33028β auf dem einen Ende des Blöckchens in der bei dem Holzparenchym beschriebenen in tangentialer Richtung ununterbrochenen Schicht sehr zahlreich vorhanden, auf dem anderen Ende an dieser Stelle fehlend; niemals mehr als 1 in radialer Richtung, in tangentialer Richtung oft nur durch einen breiteren Markstrahl oder einen Markstrahl und 1 bis einigen radialen Reihen von Holzparenchymfasern voneinander getrennt. Keiner aus einem Gefäß hervorgegangen. R. 50—250 μ, T. 30—200 μ, L. oft ungefähr 2 mm. Die größeren oft einen 1-schichtigen Markstrahl unterbrechend; die Vergrößerung also auf einer lysigenen Weise statt findend. Ganz gefüllt mit einer ziemlich homogenen, bisweilen etwas faserigen, farblosen, sich in Phloroglucin und Salzsäure nicht rot färbenden Masse. Die an die Gänge grenzenden Zellen gewöhnlich viel kürzer als die anderen — L. oft 20 bis 50 μ — und oft durch eine

Digitized by Google

Längswand parallel dem Umriß der Gänge in zweien geteilt; diese Zellen oft papillenartig in den Gänge hineinragend. Die angrenzenden Markstrahlzellen oft ein eben solches Verhalten zeigend. Die Wände der papillösen Teile oft dicker als sonst. In den unmittelbar an die Gänge grenzenden Zellen die rotbraune, die übrigen Zellen füllende Masse fehlend.

Im Blöckchen gezeichnet 15224β 3 Gummigänge in tangentialer Richtung nebeneinander. Die zwei größeren sehr deutlich je aus einem Gefäß hervorgegangen. Ganz von Holzparenchym umgeben und ebensowie diejenigen in dem anderen Blöckchen ganz mit Gummi gefüllt. Man sehe weiters auch die oben beschriebenen. In der Nähe dieser Gänge ein kleines markfleckähnliches Gebilde, aus einem Markstrahl hervorgegangen, vorhanden.

390. 2. PYGEUM PARVIFLORUM,
Teysm. et. Binn. var. **ROBUSTA**.
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 353.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 353. Man vergleiche übrigens No. 389 *Pygeum parviflorum*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet 4189t, 26 Nov. 1898, (14661β, 14731β, 21701β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet 2133f, (*6458β*, 38630β), mit Bast, von M. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 389 *Pygeum parviflorum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße zahlreicher, ungefähr 15 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen nicht zahlreicher als die vereinzelt liegenden und öfter aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Einmal sah ich auf Querschnitten eine Gruppe aus 3 in tangentialer Richtung

Digitized by Google

aneinander grenzenden Gefäßen bestehend; diese Gruppe die Markstrahlen in radialer Richtung unterbrechend. Libriformfasern, keine gefächerten vorhanden. Holzparenchym: bisweilen auf den radialen Seiten der Gefäße in tangentialer Richtung sehr kurze metatracheale Schichten von einigen Zellen Dicke vorhanden; im Blöckchen gezeichnet 4189t einige metatrachealen Schichten vorhanden von verschiedener Dicke; die 1 bis einige Zellen dicken oft unterbrochen in tangentialer Richtung, die 7 bis 10 Zellen dicken nicht unterbrochen und in einer dieser Schichten mehrere viel kleineren Gummigänge vorhanden. In dieser letzten Schicht oft Intercellularräume. In den dickeren Holzparenchymschichten der Inhalt der Zellen reichlicher und tiefer rotbraun gefärbt als sonst. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute stellenweise bisweilen reichlicher. Markstrahlen, die 1- schichtigen noch zahlreicher und oft nur einige Zellen hoch; die andere Art bis 6-, oft 5- oder 6- schichtig, zumal im Blöckchen gezeichnet 4189t, und bis 40, oft 30 bis 40 Zellen hoch. An den breitesten Markstrahlen bisweilen Hüllzellen vorhanden.

391. **3. PYGEUM PARVIFLORUM,**
Teysm. et Binn. var. **LANCEOLATA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 352.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 352. Man vergleiche übrigens No. 389 *Pygeum parviflorum.*

Material. Ein Muster mit Bast von dem Slamat. Das Blöckchen gezeichnet 6417β von einem Stamm oder Ast von ungefähr 10 cm in Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 3.5 cm und lang 7.5 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 389 *Pygeum parviflorum* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße: die Höfe der Hoftüpfel zuweilen bis 5 μ in Durchmesser. Holzparenchym, das paratracheale

Digitized by Google

oft etwas reichlicher vorhanden, in dem einzigen hier untersuchten Blöckchen das metatracheale fehlend. Markstrahlen, die 1-schichtigen etwas spärlicher vorhanden; die mehrschichtigen etwas reichlicher, bis 6-, oft 5- oder 6-schichtig und oft ungefähr 20 Zellen hoch. Bisweilen 2 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander oder mit ihren oberen und unteren Teilen nebeneinander stehend und voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten von Libriformfasern.

392. **4. PYGEUM PARVIFLORUM,**
Teysm. et Binn. var. **SUBCORDATA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 353.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 353. Man vergleiche übrigens No. 389 *Pygeum parviflorum.*

Material. Ein Muster mit Bast von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet 4309w, i.J. 1895, (*21704β*, 20941β), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 10 cm in Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 3.5 cm und lang 7 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 389 *Pygeum parviflorum* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Holzparenchym: auf einer Zonengrenze eine oft unterbrochene metatracheale Holzparenchymschicht vorhanden von 1 bis 4 Zellen Dicke; sonst das metratracheale fehlend. Die Zellen ohne Intercellularräume aneinander grenzend und gewöhnlich einfache und diadelphische Stärkekörner und etwas rotbraune Masse führend. Markstrahlen, die breitere Art gewöhnlich 3- und 4-schichtig. In den Zellen gewöhnlich einige Stärkekörner und etwas rotbraune Masse.

Digitized by Google

393. **5. PYGEUM LATIFOLIUM,**
Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 361.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 355. Man vergleiche übrigens No. 389 *Pygeum parviflorum*.

Material. Zwei Muster von demselben Baum von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4099w**, Nov. 1898, (*39951β*, 6411*β*, 20603*β*, 21703*β*, 38412*β*), am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **4099w**, i. J. 1895, (*21703β*), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 389 *Pygeum parviflorum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen oft etwas weniger deutlich. Im inneren Teil der Zuwachszonen die Gefäße und das Holzparenchym oft viel reichlicher als sonst; das metatracheale gewöhnlich nur hier vorhanden, die Schichten kurz in tangentialer Richtung und 1 bis einige Zellen dick. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Libriformfasern oft gefächert und dann bisweilen etwas rotbraune Masse oder einige kleinen Stärkekörner den Querwänden anliegend. Gefäße an den Stellen mit zahlreicheren Gefäßen bis 20 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen oft aus mehreren Gefäßen bestehend, bisweilen einige dieser mit kleinen Querdurchmessern. Querwände oft ziemlich schief geneigt; bei den am meisten schief geneigten Querwänden die stehen gebliebenen Ringe am breitesten und mit zahlreichen Hoftüpfeln wie die der Längswände. Holzparenchym: im Blöckchen gezeichnet 39915*β* einzelne dickeren — bis 25 Zellen —, im Blöckchen gezeichnet 21703*β* einzelne dünneren — 1 bis 5 Zellen — in tangentialer Richtung nicht oder nur selten unterbrochenen metatrachealen Schichten vorhanden. In sehr einzelnen Fällen eine solche Schicht auf den Zonengrenzen. Im erstgenannten Blöckchen in diesen Schichten Gummigänge vorhanden. In den dickeren Holzparenchymschichten die rotbraune

Digitized by Google

Masse nicht reichlicher in den Zellen vorhanden als sonst. Markstrahlen, die 1-schichtigen spärlicher, die mehrschichtigen reichlicher vorhanden; beide Arten oft ungefähr gleich zahlreich. Die breiteren 3- bis 7-, gewöhnlich 4- bis 6- schichtig und bis 50, oft 25 bis 30 Zellen hoch. Die Zellen in den oben genannten metatrachealen Holzparenchymschichten gewöhnlich kürzer in radialer Richtung und breiter in der tangentialen. Im Blöckchen gezeichnet 39915β sah ich auf Querschnitten 2 Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzen.

Anhang. Gänge in mehreren breiteren Markstrahlen, zumal des Blöckchens gezeichnet 39915β, vorhanden. Diese Gänge oft einige pro Markstrahl, in radialer Richtung laufend, schizogen, sehr verschieden in Größe, R. z. B. ungefähr 1 mm, T. 4 bis 15 μ, L. 10 bis 170 μ, ohne Inhalt. Die an die Gänge grenzenden Markstrahlzellen auf Tangentialschnitten sehr oft nierenförmig, die konkaven Seiten an die Gänge grenzend. Die in allen Markstrahlzellen den Wänden entlang vorhandene rotbraune Masse in solchen nierenförmigen Zellen nicht den konkaven Wänden anliegend; diese Wände nicht dicker, oft sogar etwas dünner als die anderen.

394. **6. PYGEUM LATIFOLIUM,**
Miq. var. TOMENTOSA,
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 358.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 358. Man vergleiche übrigens No. 389 *Pygeum parviflorum*.

Material. Drei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet 1647m, i. J. 1899, (13544β, 36937β, 22486β), am ausführlichsten untersucht. Die Blöckchen gezeichnet 1292c, 1 Dez. 1898, (*24125β*) und gezeichnet 1292c, 21 Sept. 1900 von demselben Baum, das letztere Blöckchen mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Digitized by Google

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 389 *Pygeum parviflorum* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen oft weniger deutlich. Die Zonengrenzen gewöhnlich sehr unscharf. Gefäße gewöhnlich etwas spärlicher vorhanden, oft ungefähr 7 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen nicht zahlreicher als die vereinzelt liegenden. Im Blöckchen gezeichnet 1647m sah ich zweimal einige Fasertracheiden an ein Gefäß grenzen; ihre Wände ungefähr ebensodick wie die der Libriformfasern. In demselben Blöckchen sah ich einmal auf der Innenseite einer Gefäßwand eine spiralige Verdickung wenn an Holzparenchymzellen grenzend. Libriformfasern oft etwas dünnwandiger. Holzparenchym in den Blöckchen des Baumes gezeichnet 1292c, das paratracheale sehr oft in 2 oder 3 Zellschichten die Gefäße umgebend. Das metatracheale fehlend in den soeben genannten Blöckchen und im Blöckchen gezeichnet 1647m nur einige dicken in tangentialer Richtung nicht unterbrochenen Holzparenchymschichten vorhanden; eine dieser Schichten blind endigend und in allen diesen Schichten zahlreiche Gummigänge vorhanden. Markstrahlen, die breitere Art im Blöckchen gezeichnet 1647m gewöhnlich nicht mehr als 4-schichtig und gewöhnlich nur ungefähr 20 Zellen hoch, in den anderen Blöckchen bis 6-schichtig und gewöhnlich ungefähr 25 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 24125β in den Markstrahlen mehrere solcher Gänge vorhanden wie bei No. 393 *P. latifolium* als Anhang ausführlich beschrieben.

7. PYGEUM LATIFOLIUM,

395. Miq. var. **TOMENTOSA**, Koord. et Valet. forma **LANCEOLATA**, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 359.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 339. Man vergleiche übrigens No. 389 *Pygeum parviflorum.*

Digitized by Google

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **656b**, 6 Juni 1900, (*25193β*), am ausführlichsten untersucht und von einem Stamm oder Ast von ungefähr 15 cm Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 4 cm und lang 9 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **653b**, 6 Juni 1900, (6403*β*, 6404*β*, 24884*β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von 389 *Pygeum parviflorum* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen, die Gefäße ziemlich oft im innersten und äußersten Teil zahlreicher als sonst; dann die 3 Arten von Holzparenchym, und zumal das zwischen den Libriformfasern zerstreute, an diesen Stellen auch reichlicher; das metatracheale nur hier vorhanden, die Schichten spärlich, kurz in tangentialer Richtung, 1 bis einige Zellen dick und gewöhnlich sich den Gefäßen anschließend. Gefäße oft etwas zahlreicher. Die Gruppen oft aus mehr als 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf der Innenseite der Gefäßwände selten spiralige Verdickungen vorhanden wenn an Holzparenchymzellen grenzend. Libriformfasern, die sekundären Verdickungsschichten der Wände oft ein gallertartiges Aussehen zeigend. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 25193*β* bis 5- schichtig, im Blöckchen gezeichnet 653b bis 4- schichtig. In beiden Blöckchen in einzelnen breiteren Markstrahlen kleine solche Gänge vorhanden wie bei No. 393 *P. latifolium* als Anhang ausführlich beschrieben.

396. 8. PYGEUM LATIFOLIUM, Miq. var. NERVOSA, Koord. et. Valet. Fl. arborea javanica. V. 357.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 357. Man vergleiche übrigens No. 389 *Pygeum parviflorum*.

Digitized by Google

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **3132a**, 8 Nov. 1898, (6397*β*), am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **3266a**, (*12671β*), mit Bast. Durch ein Versehen ist es mir nicht bekannt ob mehrere *β*-Nummern vorhanden sind.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 389 *Pygeum parviflorum* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen, die Gefäße bisweilen im innersten und äußersten Teil zahlreicher als sonst; dann die 3 Arten von Holzparenchym an diesen Stellen auch reichlicher; das metatracheale gewöhnlich nur hier vorhanden, die Schichten kurz in tangentialer Richtung, 1 bis einige Zellen dick und gewöhnlich sich den Gefäßen anschließend. Gefäße oft etwas spärlicher vorhanden. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 12571*β* ziemlich oft aus mehreren nicht radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Höfe der Hoftüpfel oft etwas größer. Auf der Innenseite der Gefäßwände ziemlich oft Spiralverdickungen vorhanden wenn an Holzparenchymzellen grenzend. Hie und da ein verzweigtes Gefäß vorhanden, die zwei Zweige nebeneinander herlaufend. Holzparenchym, das paratracheale oft etwas reichlicher vorhanden. Außer das oben genannte metatracheale nur einzelne in tangentialer Richtung ununterbrochenen dicken Holzparenchymschichten vorhanden mit Gummigängen. Markstrahlen, die breitere Art, zumal im Blöckchen gezeichnet 12671*β*, reichlicher vorhanden, bis 7-, gewöhnlich 4- bis 6-schichtig. Bisweilen einige Hüllzellen vorhanden. Zuweilen auf Tangentialschnitten 2 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern. Einmal sah ich auf Querschnitten einen Markstrahl unterbrochen durch 2 in tangentialer Richtung aneinander grenzende Gefäße und sah ich auf Tangentialschnitten einen Markstrahl sich an einem Ende gabelig verzweigend. Auf Querschnitten

Digitized by Google

der oben genannten Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen die Markstrahlen auch zahlreicher. In beiden Blöckchen, aber zumal im Blöckchen gezeichnet 3132a, kleine solche Gänge vorhanden wie bei No. 393 *P. latifolium* als Anhang ausführlich beschrieben.

397. **9. PYGEUM LATIFOLIUM,**
Miq. forma **GENUINA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 356.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 356. Man vergleiche übrigens No. 389 *Pygeum parviflorum*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 2009a, i. J. 1893, (*12096β*, 6375*β*, 15360*β*, 6374*β*, 39568*β*, 32774*β*), am ausführlichsten untersucht und von einem Stamm oder Ast von ungefähr 30 cm in Durchmesser; das Holz dick 1.2 cm, breit 4.5 cm und lang 10 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet 1131a, i. J. 1899, (*33074β*, 6372*β*, 6412*β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 389 *Pygeum parviflorum* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen, im äußersten Teil das Holzparenchym oft reichlicher vorhanden als sonst; an dieser Stelle auch in tangentialer Richtung kurze, 1 bis einige Zellen dicke, sich oft den Gefäßen anschließende, metatracheale Holzparenchymschichten vorhanden. Bisweilen diese Schichten die Zonengrenzen in sich schließend. Zuweilen auch sonst das Holzparenchym zonenweise reichlicher. Gefäße weniger oft auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Auf der Innenseite der Gefäßwände bisweilen Spiralverdickungen vorhanden wenn an Holzparenchymzellen grenzend. Holzparenchym, das paratracheale oft etwas reichlicher. Außer dem oben genannten metatrachealen im Blöckchen gezeichnet 12096*β* nur eine blind endigende dicke Holzparen-

Digitized by Google

schicht vorhanden mit Gummigängen. Markstrahlen bis 7-, gewöhnlich 4- bis 6-schichtig und bis 55, gewöhnlich 20 bis 30 Zellen hoch. Zuweilen auf Tangentialschnitten 2 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern.

ERIOBOTRYA.

Durand No. 2078.

398. 1. ERIOBOTRYA JAPONICA, Lindl. in Trans. Linn. Soc. XIII. 102.

Literatur. Burgerstein. Holz d. *Pomaceen*. Ber. d. Wiener Akad. Bd. 105. Abth. 1. 1896. 564. Burgerstein. Beitr. z. Holzstructur d. *Pomaceen*. Ber. d. Wiener Akad. Bd. 107. Abth. 1. 1898. 19. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 321. Nördlinger. Querschnitte. Bd. V. 1869. 36. Piccioli. I caratteri anatomici per conoscere i principali legnami adoperati in Italia. 1906. 70. Posthumus. Anat. onderzoek van Japansche houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel 11. Solereder. Syst. Anat. 1899. 348. Axenstruktur (*Eriobotrya*). Solereder. Ergänzungsband. 1908. 126 (*Eriobotrya*). Man vergleiche übrigens S. 207.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 26588β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 7 cm in Durchmesser; das Holz dick 0.3 cm, breit 3 cm und lang 6 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 174.

Zuwachszonen bisweilen angedeutet; die Querdurchmesser der Gefäße und der Fasertracheiden im äußersten Teil der Zuwachszonen bisweilen etwas kleiner als sonst und die Markstrahlen auf den Zonengrenzen zuweilen etwas breiter. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 65 pro qmm der Querfläche; nur vereinzelt

Digitized by Google

liegend; auf Querschnitten oft auf einer, bisweilen auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Fasertracheiden und hie und da an Holzparenchym. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; gewöhnlich ziemlich deutlich in radialen Reihen. Die unmittelbar an Gefäße grenzenden bisweilen mit etwas zahlreicheren Hoftüpfeln. Holzparenchym spärlich vorhanden; paratracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale sehr spärlich, an den entsprechenden Stellen ungefähr ebensozahlreich wie das zwischen den Fasertracheiden zerstreute. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute spärlich vorhanden und gewöhnlich den Markstrahlen entlang. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern z. B. aus mehr als 4 Zellen bestehend. In äußerst spärlichen Zellen — einmal sah ich 4 solche Zellen übereinander stehen — ein großer säulenförmiger Kristall. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 6, meistens 3 bis 5 Fasertracheidereihen; 1- bis 3-schichtig, die 1-schichtigen spärlich und 1 bis 6 Zellen hoch, die 3-schichtigen äußerst spärlich und gewöhnlich nur stellenweise 3-schichtig. Die 2-schichtigen 6 bis 30 oft 15 Zellen hoch, teils zusammengesetzt, gewöhnlich aus 3, in einzelnen Fällen aus 5 Stockwerken. Die 1-schichtigen Stockwerke bis 10, gewöhnlich nur einige Zellen hoch; ihre Zellen gewöhnlich aufrecht. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen bisweilen auf ihrem oberen oder unteren Teil über einige Zellreihen 1-schichtig; diese 1-schichtigen Teile

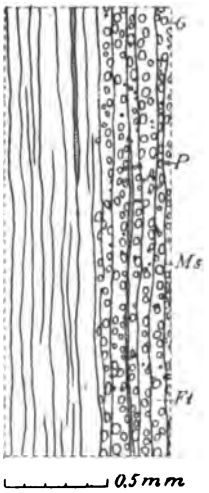


Fig. 174. *Eriobotrya japonica.* Blöckchen 26588β. Querschnitt. G Gefäße; Ft Fasertracheiden. P Holzparenchym; Ms Markstrahlen. Gefäße und Holzparenchym nur in der rechten Hälfte der Figur eingezeichnet.

Digitized by Google

ganz den 1-schichtigen Stockwerken gleich. Die obere und untere Radialreihe der anderen mehrschichtigen einfachen Markstrahlen oft aus aufrechten Zellen bestehend; diese Zellen denen der 1-schichtigen Stockwerke gleich; die anderen Zellen dieser Markstrahlen liegend. Die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen denen der 1-schichtigen Stockwerke auch ganz gleich. Auf Tangentialschnitten bisweilen 2 Markstrahlen vertikal übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern. Bei den 1-schichtigen Markstrahlen oder Markstrahlteilen die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich oft voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile der Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* R. 15—32 μ, T. 15—30 μ, die Glieder L. 250—500 μ. Elliptische und Kreiszylinder oder vielseitige Prismen mit abgerundeten Kanten. Querwände ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Wände dick $1^1/_2$ bis 2 μ; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; die Hoftüpfel zahlreicher auf den Radial- als auf den Tangentialwänden der Fasertracheiden, gewöhnlich in einer Längsreihe gestellt und oft ungefähr 5 μ voneinander entfernt; die Höfe rund, ungefähr 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, oft fast vertikal gestellt; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Höfe gewöhnlich rund oder quer gestellte Ellipse, z B. 3 μ in Durchmesser oder 2 auf 3 μ; die Kanäle spaltenförmig und gewöhnlich quer gestellt. Auf der Innenseite der Wände, auf der Radial- wie auf der Tangentialseite beiden, eine mehr oder weniger deutliche spiralige Verdickung vorhanden. Inhalt: hie und da eine tief graue Masse den Wänden anliegend.

II. *Fasertracheiden.* R. und T. 8—12 μ; 5- bis 8-

Digitized by Google

seitig. Wände dick 3 bis 5 μ; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; diese Hoftüpfel oft etwas spärlicher als wenn an Gefäße grenzend, auf den radialen Wänden zahlreicher als auf den tangentialen, oft in kürzeren und längeren Längsreihen und in diesen Reihen gewöhnlich einander sehr genähert; die Höfe oft elliptisch mit der längsten Achse vertikal gestellt, z. B. 3 auf 4 μ, 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und oft fast vertikal gestellt; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen Hoftüpfel ungefähr wie die zweiseitigen. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 7—10 μ, L. 50—110 oft ungefähr 80 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen nur hie und da mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen; die Kristallzellen R. und T. ungefähr 18 μ, L. ungefähr 35 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker als sonst; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume fehlend wenn aneinander oder an andere Elemente grenzend. Zellinhalt: gewöhnlich einige bis viele einfachen Stärkekörner, ungefähr 4 μ in Durchmesser; oft etwas gelbbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—70, oft 50—60 μ, T. 5—13 μ, L. 6—17 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen etwas dicker; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden

Digitized by Google

ziemlich zahlreich, oft in radialen Reihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend, sonst fehlend. Zellinhalt: oft einige bis viele einfachen Stärkekörner, ungefähr 4 μ in Durchmesser; oft etwas gelbbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 10—18 μ, L. 20—70 μ. Wände oft etwas dicker. Intercellularräume oft fehlend. Stärkekörner und gelbbraune Masse oft den Querwänden anliegend. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

PHOTINIA.

Durand No. 2078.

99. **1. PHOTINIA NOTONIANA,**
Wight et Arn. Prod. 302.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 361. Burgerstein. Holz. d. *Pomaceen.* Ber. d. Wiener Akad. Bd. 105. Abth. 1. 1896. 570 (*P. villosa* u. *serrulata*). Burgerstein. Beitr. z. Holzstruktur d. *Pomaceen.* Ber. d. Wiener Akad. Bd. 107. Abth. 1. 1898. 16 (mehrere *Photinia*arten u a *P. Notoniana*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 324. Posthumus. Anat. onderzoek van Japansche houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel 11 (*P. villosa*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 348. Axenstruktur (*Photinia*). Solereder. Ergänzungsband. 1908. 126 (*Photinia*). Man vergleiche übrigens S. 207.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 3783β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 6 cm in Durchmesser; das Holz dick 1 cm, breit 3.5 cm und lang 6.5 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulze s Mazerationsgemisch.

Digitized by Google

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 175.

Zuwachszonen gewöhnlich nur angedeutet. Im innersten Teil der Zuwachszonen die sekundären Verdickungsschichten der Fasertracheiden etwas stärker verholzt als sonst und oft hier die Gefäße etwas zahlreicher und weiter. Im innersten und äußersten Teil der Zuwachszonen die Fasertracheiden reichlicher getüpfelt als sonst. Gefäße gleichmäßig verteilt, nur im innersten Teil einiger Zuwachszonen und hie und da in einer tangentialen Schicht etwas zahlreicher als sonst; ungefähr 40 pro qmm der Querfläche; nur vereinzelt liegend; auf Querschnitten sehr oft auf einer und hie und da auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; sonst an Fasertracheiden und Holzparenchym und immer größtenteils oder ganz an Fasertracheiden. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich deutlich in radialen Reihen; ihre Enden bisweilen rechteckig umgebogen wenn an Markstrahlen grenzend. Die unmittelbar in der Nähe der Gefäße liegenden Fasertracheiden ziemlich oft etwas dünnwandiger und mit etwas zahlreicheren Hoftüpfeln. Holzparenchym ziemlich reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale sehr spärlich vorhanden, an den entsprechenden Stellen ungefähr ebenso zahlreich wie das zwischen den Fasertracheiden zerstreute. Die metatrachealen Holzparenchymschichten sehr spärlich, immer sehr kurz in

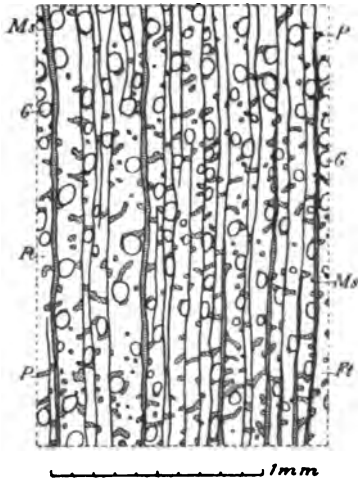


Fig. 175. *Photinia Notoniana.* Blöckchen 3783β. Querschnitt. G Gefäße; Ft Fasertracheiden; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

tangentialer Richtung, höchstens auf Querschnitten 2 Markstrahlen miteinander verbindend und eine Zelle dick in radialer Richtung. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute reichlich vorhanden und gewöhnlich den Markstrahlen entlang; an den Stellen mit den zahlreicheren Gefäßen dieses Holzparenchym oft noch etwas reichlicher als sonst. Alles Holzparenchym gefasert. In äußerst spärlichen Zellen ein großer, viereckiger Einzelkristall vorhanden **Markstrahlen** in zwei Arten: 1-schichtige und 2- oder 3-schichtige. Die erste Art spärlicher vorhanden als die zweite. Seitlich von 2 bis 6, oft ungefähr 4 Fasertracheidenreihen voneinander getrennt. Die 1-schichtigen 1 bis 7 Zellen hoch; die anderen bis 20, oft ungefähr 14 Zellen hoch. Die mehrschichtigen Markstrahlen teils zusammengesetzt; gewöhnlich aus 3, in sehr einzelnen Fällen aus 5 Stockwerken; die 1-schichtigen Stockwerke bis 5 Zellen hoch, ihre Zellen aufrecht. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen oft auf ihrem oberen oder unteren Teil über einige Zellreihen 1-schichtig; diese 1-schichtigen Teile ganz den 1-schichtigen Stockwerken gleich. Die obere und untere Radialreihe der anderen mehrschichtigen einfachen Markstrahlen oft aus aufrechten Zellen bestehend; diese Zellen denen der 1-schichtigen Stockwerke gleich; die anderen Zellen dieser Markstrahlen liegend. Die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen denen der 1-schichtigen Stockwerke auch ganz gleich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* R. 30—100 μ, T. 25—90 μ, die Glieder L. 250—500, meistens 400—500 μ. Elliptische und Kreiszylinder. **Querwände** ziemlich schief geneigt; gewöhnlich rundlich oder oval perforiert; in einzelnen Gefäßen, zumal engeren, alle Querwände oder die meisten leiterförmig perforiert mit einigen über- oder nebeneinander gelagerten Löchern. Die Ränder der Perforationen bei den einfach perforierten Querwänden hoftüpfelähnlich. **Wände** dick 2 μ wenn nicht aneinander grenzend; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % oft etwas bläulich; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend;

Digitized by Google

die Hoftüpfel gewöhnlich in einer Längsreihe pro angrenzende Fasertracheideseite; die Höfe rund, ungefähr 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit bisweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Höfe gewöhnlich rund oder quer gestellte Ellipse, z. B. 3 μ in Durchmesser oder 2 auf 3 μ oder 3 auf 4 μ; bei den Markstrahlzellen die Höfe oft etwas größer als bei den Holzparenchymzellen; die Kanäle spaltenförmig und oft auch quer gestellt. Auf der Innenseite der Wände, zumal bei den engeren Gefäßen, oft auf der Radial- wie auf der Tangentialseite beiden, eine mehr oder weniger deutliche spiralige Verdickung vorhanden, wenn an Fasertracheiden grenzend.

II. *Fasertracheiden.* R. und T. 15—20 μ, L. 1000—1450 meistens ungefähr 1100 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick ungefähr 5 μ; verholzt, zumal die dunne Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten gewöhnlich blau; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; diese Hoftüpfel oft etwas spärlicher als wenn an Gefäße grenzend, auf den Tangential- und Radialwänden ungefähr gleich zahlreich, oft in kürzeren und längeren Längsreihen und in diesen Reihen oft ungefähr 5 μ voneinander entfernt; die Höfe oft Ellipse mit der längsten Achse vertikal gestellt; die Kanäle spaltenförmig und oft fast vertikal gestellt; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen Hoftüpfel ungefähr wie die zweiseitigen. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 10—30 μ, L. 60—130 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen nur hie und da mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 7 μ, Breite 25 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der un-

Digitized by Google

mittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker als sonst und mit zahlreichen Tüpfeln; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % bisweilen etwas blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden spärlich, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, klein und auf letzteren ziemlich oft gruppenweise. Intercellularräume, wenn aneinander oder an andere Elemente grenzend, gewöhnlich fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich einige bis viele einfachen und zusammengesetzten — 2- bis 4-adelphischen — Stärkekörner; die einfachen Körner bis 10 μ in Durchmesser, gewöhnlich viel kleiner. Oft gelbbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—110 μ, T. 8—20 oft 12 μ, L. 10—20 oft 15 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick $1^1/_2$ bis 2 μ, die tangentialen dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % oft etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und oft auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend, sonst fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich einige bis viele einfachen und zusammengesetzten — 2- bis 4-adelphischen — Stärkekörner; oft auch eine gelbbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 25—60 μ, T. 12—20 μ, L. 22—100 μ. Die Tangentialwände oft dicker. Intercellularräume oft fehlend. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

Digitized by Google

Familie XXXV.

SAXIFRAGEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 376. BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 497 (*Spiraeanthemum samoënse*). CHALON. Anat. comparée d. tiges ligneuses dicotylées. Deuxième Mémoire. Bull. d l. Société royale de Bot. de Belgique. T. VII. No. 2. 1868. S. 45 des Separatabdruckes (*Grossulariaceae*). ENGLER u. PRANTL. III, 2a. 1891. 41 u. 95. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 327—331. GNENTZSCH. Ueber radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 315, 316 u. 330 (*Grossulariaceae*). HOLLE. Beitr. z. Anat. d. *Saxifragaceen* u. deren syst. Verwerthung. Bot. Centrblt. Bd. 53 1893. 1. LEIST. Beitr. z. vergl. Anat. d. *Saxifrageen*. Bot. Centrblt. Bd. 43. 1890. 100. MATHIEU-FLICHE. Flore Forestière. 1897. 196 (*Grossulariées*). MOELLER. Vergl. Anat. des Holzes Denkschr. Wiener Akad Bd. 36. 1876 363 (*Ribesiaceae: Ribes rubrum*), 386 (*Dulongia acuminata*) u. 399 (*Philadelphus grandiflorus*). MÜLLER. Atlas d. Holzstructur. 1888. 79 (*Ribesiaceae*). PETERSEN. Diagnostisk Vedanatomi. 1901. 56 (4 *Ribes*-arten). PICCIOLI. I caratteri anatomici per conoscere i principali legnami adoperati in Italia. 1906. 62 (*Philadelphus coronarius*). SANIO. Vergl. Unters. über die Elementarorgane d. Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863 115 (*Philadelphus*). SANIO. Vergl Unters. über die Zusammensetzung d. Holzkörpers. Bot. Ztg. Jhrg. 21. 1863. 395 (*Philadelphus coronarius*). SOLEREDER. Holzstruktur. Diss. München. 1885. 112. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat 1899. 359. Axenstruktur. STONE. The Timbers of Commerce. 109—112. THOU-

Digitized by Google

VENIN. Sur la Structure d. *Saxifragacées*. Ann. d. Sc. nat. Série 7. Tome 12. 1890. 1.

Material. Vierundzwanzig Muster von 7 Species, 1 Varietät und 1 Forma aus 5 Genera. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars V, 1900, 376 ausführlich beschrieben 10 Species und 5 Varietäten aus 4 Genera. Das von mir untersuchte Genus *Dichroa* ist von KOORDERS et VALETON nicht beschrieben, sehr wahrscheinlich weil *Dichroa febrifuga* gewöhnlich ein nur ungefähr 2.5m hoher aufrechter Strauch ist und nur selten ein 5 m hoher Baumstrauch wird wie KOORDERS auf S 304 seiner Exkursionsflora von Java, Bd. II mitteilt.

Die zwar von KOORDERS et VALETON ausführlich beschriebenen, aber von mir nicht untersuchten Species fehlen größtenteils im KOORDERSschen Herbar und ihre Beschreibungen sind oft BLUME entlehnt. Untersucht wurden: 1. *Hydrange aoblongifolia*, 2. *Dichroa febrifuga*, 3. *Itea macrophylla*, 4 I. *macrophylla* var. *minor*, 5. *Polyosma integrifolia*, 6. *P. integrifolia* forma *subdenticulata*, 7. *P. mutabilis*, 8. *P. ilicifolia*, 9. *Weinmannia Blumei*.

Mikrographie.

Topographie. Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich, zumal für das bloße Auge. Gefäße fast immer gleichmäßig verteilt; zahlreich, 20 bis 50, gewöhnlich ungefähr 40 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen relativ spärlich bis äußerst spärlich vorhanden und sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten gewöhnlich auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Fasertracheiden, Libriformfasern und Holzparenchym und gewöhnlich mit dem größten Teil ihrer Oberfläche an Fasertracheiden oder Libriformfasern. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend bei No. 402 *Itea macrophylla*, No. 403 *I. macrophylla* var. *minor*, den *Polyosma*arten No 404—407 und No. 408 *Weinmannia Blumei*; regelmäßig in radialen reihen, Libriformfasern die Grundmasse des Holzes

Digitized by Google

bildend bei No. 400 *Hydrangea oblongifolia* und No. 401 *Dichroa febrifuga*; regelmäßig in radialen Reihen; alle oder fast alle gefächert. Holzparenchym gewöhnlich spärlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden oder den Libriformfasern zerstreut. Die metatrachealen Schichten bei mehreren Species fehlend; wenn vorhanden höchstens ziemlich spärlich, nur 1 Zelle dick und in tangentialer Richtung sehr kurz, höchstens zwei Markstrahlen miteinander verbindend. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute gewöhnlich ziemlich reichlich vorhanden; das zwischen den Libriformfasern zerstreute sehr spärlich bis fehlend. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern in mehreren Zellen geteilt. Bei No. 408 *Weinmannia Blumei* bisweilen einzelne Fasern zum Teil in 7 bis 17 kurze Zellen geteilt je einen Einzelkristall enthaltend. Bei einzelnen Species konjugiert. Markstrahlen sehr zahlreich; seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, meistens 1 oder 2 Fasertracheiden- oder Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: die erstere und oft zahlreichere nur einfach, 1-schichtig, in einzelnen Fällen stellenweise in der Mitte 2-schichtig, 1 bis 25 Zellen hoch und ganz aus aufrechten Zellen bestehend; die zweite Art bestehend aus einfachen und, oft zum größten Teil, aus zusammengesetzten Markstrahlen; die einfachen 2- bis 7-schichtig und bis sehr hoch, bei den meisten Species aber viel weniger hoch; ziemlich oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig; bestehend aus liegenden Zellen mit Ausnahme von diesen 1-schichtigen Teilen, den bisweilen vorhandenen Hüllzellen und gewöhnlich auch von der oberen und unteren radialen Zellreihe; die zusammengesetzten Markstrahlen gewöhnlich aus 3, in einzelnen Fällen aus 5 Stockwerken bestehend: die breiteren Stockwerke gewöhnlich ungefähr den mehrschichtigen einfachen Markstrahlen gleich, die 1-schichtigen Stockwerke den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich.

Digitized by Google

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 65—120 μ, T. 35—95 μ; die der Gruppen R. 20—110 μ, T. 50—85 μ; die Gefäßglieder L. 500—1400 μ. Vielseitige Prismen mit stark abgerundeten Kanten oder elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände schief bis außerordentlich schief geneigt; leiterförmig perforiert; bei No. 408 *Weinmannia Blumei* mit 8 bis 20, meistens 10 Sprossen, bei den anderen Species mit mehr — 25 bis 125 — Sprossen. Die Sprossen horizontal gestellt; bei allen Species bisweilen durch kurze Längsbälkchen verbunden und ziemlich oft verzweigt; bei *Weinmannia Blumei* 2 bis 4, bei den anderen 1.5 bis 2 μ breit; die Öffnungen zwischen den Sprossen bei *Weinmannia Blumei* ungefähr 8, bei den anderen Species 3 oder 4 μ. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Unter- und oberhalb des perforierten Teils ziemlich oft Hoftüpfel; die Höfe mehr oder weniger den Perforationen gleich und die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt. Wände dick 2 bis 4 μ, wenn aneinander grenzend gewöhnlich etwas dicker als sonst; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % oft etwas blau; — mit spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; bei No. 400 *Hydrangea oblongifolia* und No. 408 *Weinmannia Blumei* immer, bei No. 401 *Dichroa febrifuga*, No. 402 *Itea macrophylla* und No. 403 *Itea macrophylla* var. *minor* bisweilen als Treppenhoftüpfel entwickelt und dann in 1 oder 2, meistens 1 Längsreihe pro angrenzende Wand; — mit spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; die Hoftüpfel gewöhnlich in einer Längsreihe pro angrenzende Wand und in dieser Reihe sehr verschieden weit voneinander entfernt; die Höfe rund oder etwas elliptisch, 3 bis 8 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig; — ohne Tüpfel wenn an gefächerte Libriformfasern grenzend; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; bei No. 401 *Dichroa febrifuga*, No. 402 *Itea macrophylla*, No. 403 *Itea macrophylla* var. *minor* und No. 408 *Weinmannia Blumei* diese einseitigen Hoptüpfel

Digitized by Google

bisweilen als einseitige Treppenhoftüpfel entwickelt; — gewöhnlich mit einseitigen Hoftüpfeln und bei No. 408 *Weinmannia Blumei* mit einseitigen Hoftüpfeln und auch einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; bei No. 400 *Hydrangea oblongifolia* die einseitigen Hoftüpfel immer, bei No. 401 *Dichroa febrifuga* bisweilen als Treppenhoftüpfel entwickelt; bei No. 402 *Itea macrophylla* und No. 403 *Itea macrophylla* var. *minor* als Treppenhoftüpfel entwickelt bei den aufrechten Markstrahlzellen. Inhalt gewöhnlich fehlend; bei No. 404 *Polyosma integrifolia* in sehr einzelnen Fällen stellenweise eine durchsichtige kristallinische Masse; bei No. 408 *Weinmannia Blumei* an einer bestimmten Stelle eines einzigen Musters Thyllen vorhanden.

II. *Fasertracheiden*. R. 15—60 μ, T. 20—60 μ, L. 1050—2600 μ; 4- bis 8- oft 6-seitig. Wände dick 4 bis 12 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten oft etwas blau; — mit verschieden zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spärlichen bis reichlichen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel sehr oft in einer Längsreihe pro angrenzende Wand und bei den verschiedenen Species in dieser Reihe verschieden weit voneinander entfernt; die Höfe kreisrund, 3 bis 4 μ in Durchmesser und bei No. 408 *Weinmannia Blumei* vertikal gestellte Ellipse, z. B. 6 auf 8 μ, 5 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig, schief bis fast vertikal gestellt und über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich spärlichen bis reichlichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; übrigens die einseitigen ungefähr wie die zweiseitigen. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Gefächerte Libriformfasern*. R. 20—25 μ, T. 20—40 μ. Wände dick 3 bis 5 μ. Man sehe übrigens die gefächerten Libriformfasern bei No. 400 *Hydrangea oblongifolia*.

IV. *Holzparenchymzellen*. R. 10—40 μ, T. 12—50 μ, L. 70—380 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden ziemlich oft mehr oder weniger um die Gefäße in die

Digitized by Google

Quere gezogen und bisweilen auch kürzer; die Kristallzellen bei No. 408 *Weinmannia Blumei* L. 10—30 μ. Fast alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse; bei No. 400 *Hydrangea oblongifolia* auch polyedrische Zellen vorhanden mit abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker und mit zahlreichen Tüpfeln, bei No. 408 *Weinmannia Blumei* die Querwände bisweilen sehr dünn und dann denen von gefächerten Libriformfasern ganz gleich; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% oft etwas blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden reichlicher vorhanden als auf den Tangentialwänden und auf den radialen oft gruppenweise. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen oder diadelphischen Stärkekörner; bei *Weinmannia Blumei* in den Kristallzellen ein Einzelkristall; fast immer eine gelbe bis rotbraune Masse, die Zellen ganz füllend oder nur den Wänden, zumal den Querwänden, anliegend.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 20—175 μ, T. 7—30 μ, L. 10—70 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände fast immer dick 1 bis 2 μ, die tangentialen gewöhnlich etwas dicker als die anderen; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% gewöhnlich etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich zahlreich, oft in radialen Reihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume gewöhnlich nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Fasertracheiden, an gefächerte Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend; sonst fehlend. Zellinhalt: oft einige kleinen einfachen und

Digitized by Google

2- oder 3-adelphischen Stärkekörner, gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend; fast immer eine farblose bis rotbraune Masse die Zellen ganz füllend oder den Wänden, zumal den Tangentialwänden, anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 10—80 μ, T. 6—35 μ, L. 30—200 μ; oft 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und ohne abgerundete Ecken. Die Tangentialwände oft dicker. Intercellularräume fehlend wenn an Fasertracheiden, an gefächerte Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend. Zellinhalt zumal den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Die untersuchten Species, Varietäten und Formae lassen sich nach der Anatomie des Holzes in die drei folgenden Gruppen einteilen:

I. *Hydrangea oblongifolia.*
Dichroa febrifuga.

II. *Polyosma integrifolia.*
Polyosma integrifolia forma *subdenticulata.*
Polyosma mutabilis.
Polyosma ilicifolia.
Itea macrophylla.
Itea macrophylla var. *minor.*

III. *Weinmannia Blumei.*

Diese Gruppen entsprechen Gruppen in Durand und in Engler und Prantl, III, 2a, 1894. 45 u. 96. In dem letzteren Werke ist aber die Gruppe zu welcher *Weinmannia* gehört als gesonderte, den *Saxifragaceae* sehr verwante Familie — *Cunoniaceae* — aufgestellt. Nach der Anatomie des Holzes sind aber die Unterschiede zwischen *Weinmannia* und den beiden anderen Gruppen viel kleiner als das bisher zwischen 2 Familien gewöhnlich der Fall ist.

Gruppe I unterscheidet sich von den beiden anderen Gruppen fast nur dadurch daß hier die Grundmasse aus

Digitized by Google

gefächerten Libriformfasern besteht, während in den beiden anderen Gruppen Fasertracheiden die Grundmasse bilden [1]). Ein solcher großer Unterschied zwischen den verschiedenen Gruppen einer Familie kommt nur selten vor, aber übrigens ist die Uebereinstimmung zwischen Gruppe I und den beiden anderen Gruppen, und zumal zwischen Gruppe I und II, eine außerordentlich große.

Gruppe III unterscheidet sich von den beiden anderen Gruppen dadurch daß hier die Gefäßquerwände weniger schief geneigt sind, die Zahl der Sprossen pro Querwand kleiner ist, die Sprossen breiter und mehr voneinander entfernt sind. Gruppe II unterscheidet sich in keiner Hinsicht zugleich von den beiden anderen Gruppen. Von Gruppe I unterscheidet sie sich dadurch daß ihre Grundmasse aus Fasertracheiden besteht. Von Gruppe III unterscheidet sie sich durch die oben mitgeteilten Unterschiede der Gefäßquerwände und dadurch daß die Grundmasse bildenden Fasertracheiden weniger typische Fasertracheiden sind. Bei den Fasertracheiden der Gruppe II nämlich die Hoftüpfel viel weniger reichlich und die Höfe kleiner als bei *Weinmannia Blumei* und weiters in Gruppe II die Hoftüpfel auf den radialen Wänden oft zahlreicher als auf den tangentialen und die einseitigen Hoftüpfel etwas zahlreicher als die zweiseitigen. In diesen Hinsichten und zumal in den zwei letzten ähneln diese Fasertracheiden oft Libriformfasern. Darum habe ich auch diese Gruppe zwischen den beiden anderen Gruppen gestellt, bei welchen in der ersteren die Grundmasse aus typischen Libriformfasern und in der letzteren dieselbe aus typischen Fasertracheiden besteht. In der Gruppe II

---

[1]) Eine in dieser Hinsicht interessante Einzelheit sei hier hervorgehoben. SANIO teilt in Bot. Ztg. 1863, S. 115 u. 395 mit daß bei *Philadelphus coronarius* die Grundmasse aus Fasertracheiden besteht. Diese Tatsache ist nicht in Uebereinstimmung mit der Auffassung DURANDS welche *Philadelphus* in demselben Tribus mit *Hydrangea* und *Dichroa* unterbringt. Besser mit der Beobachtung SANIOS übereinstimmend ist die in ENGLER und PRANTL vertretene Auffassung nach welcher *Philadelphus* zwar zu derselben Hauptgruppe gerechnet wird wie *Hydrangea* und *Dichroa*, aber zu einer anderen Unterabteilung als die beiden anderen.

Digitized by Google

stehen die Eigenschaften der Fasertracheiden von *Polyosma* denen von Libriformfasern näher als das bei *Itea* der Fall ist; darum stellte ich *Polyosma* näher der Gruppe I als *Itea*.

In der Gruppe I ist bei *Dichroa* die Tüpfelung der Gefäßwand mehr derjenigen der Genera der Gruppe II gleich als das bei *Hydrangea* der Fall ist; darum ist *Dichroa* näher der Gruppe II gestellt als *Hydrangea*.

In Gruppe I und II stehen die Genera einander sehr nahe wie auch die Species innerhalb dieser Genera.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Die Grundmasse des Holzes besteht aus Libriformfasern, welche alle oder fast alle gefächert sind. 2
   Die Grundmasse des Holzes besteht aus Fasercheiden. 3
2. Die breitere Art von Markstrahlen sehr hoch und und alle in vertikalen Reihen übereinander stehend. Gefäßwände, wenn an Markstrahlzellen grenzend, nur bisweilen einseitige Treppenhoftüpfel zeigend.
   Dichroa febrifuga.
   Die breitere Art von Markstrahlen bis 40, gewöhnlich viel weniger Zellen hoch und nur bisweilen 2 solche Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend. Gefäßwände, wenn an Markstrahlzellen grenzend, immer eine Längsreihe von einseitigen Treppenhoftüpfeln zeigend.
   Hydrangea oblongifolia.
3. Die Zahl der Sprossen der leiterförmig perforierten Gefäßquerwände 8 bis 20, meistens 10. Die Sprossen breit 2 bis 4 μ und ungefähr 8 μ voneinander entfernt.
   Weinmannia Blumei.
   Die Zahl der Sprossen der leiterförmig perforierten Gefäßquerwände 25 bis 125. Die Sprossen breit 1.5 bis 2 μ und 3 oder 4 μ voneinander entfernt. 4

Digitized by Google

4. Gefäße oft mit Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern abwechselnd in radialen Reihen gestellt. Die Zahl der Gefäße pro qmm ungefähr 40. Die Tüpfel der Gefäße, wenn aneinander oder an Holzparenchym- und Markstrahzellen grenzend, bisweilen zweiseitige und einseitige Treppenhoftüpfel.

Itea macrophylla.

Itea macrophylla var. *minor.*

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man ihre ausführlichen Beschreibungen.

Gefäße nicht mit Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern abwechselnd in radialen Reihen gestellt. Die Zahl der Gefäße pro qmm 20 bis 25. Die Tüpfel der Gefäße nie Treppenhoftüpfel. 5

5. Die breitere Art von Markstrahlen oft 100 und mehr Zellen hoch.

Polyosma mutabilis.

Die breitere Art von Markstrahlen bis 80, gewöhnlich weniger Zellen hoch.

Polyosma integrifolia.

Polyosma integrifolia forma *subdenticulata.*

Polyosma ilicifolia.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man ihre ausführlichen Beschreibungen.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

HYDRANGEA.

Durand No. 2111.

400. ### 1. HYDRANGEA OBLONGIFOLIA,

Blume, Bijdr. 920.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 379. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 328 (*H. vestita* u. *robusta*). Th. Hartig. Beitr. zur vergl. Anat. d. Holzpflanzen. Bot. Ztg. Jhrg. 17. 1859. 105 (*Hydrangea*). Holle. Beitr. z. Anat. d. *Saxifraga-*

Digitized by Google

ceen u. deren syst. Verwerthung. Bot. Centrblt. Bd. 53. 1893. 7 u. 163 (sehr viele andere *Hydrangea*arten). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 112 (*H. acuminata* u. *Azisai*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 359. Axenstructur. Man vergleiche übrigens S. 264.

Material. Drei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 11706β, von M. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 12 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1 cm, breit 3.5 cm und lang 15 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet 7605β, i. J. 1891, von W. Java; das dritte gezeichnet 7606β, von M. Java; diese beiden Blöckchen von Ästen von ungefähr 2 cm Durchmesser.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 176.

Zuwachszonen nur für das bloße Auge bisweilen angedeutet. Gefäße ungefähr gleichmäßig verteilt; zahlreich, 40 bis 50 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen relativ spärlich und fast immer aus 2 bis einigen, gewöhnlich aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten fast immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens gewöhnlich an gefächerte Libriformfasern und nur selten an Holzparenchym. Gefächerte Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. In sehr einzelnen Fällen eine unmittelbar an Gefäße grenzende Faser dünnwandiger als die anderen. Holzparenchym paratracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Beide Arten sehr spärlich vorhanden. Oft die Holzparenchymfasern deutlich; oft dies auch nicht mehr der Fall und das Holzparenchym entwickelt als enge Gänge ganz auffüllende Parenchymmassen und also dem Parenchym der Markflecke und

Digitized by Google

Gefäße ganz auffüllenden Thyllen ähnlich. Markstrahlen sehr zahlreich; seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 3, meistens 1 oder 2 Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: die erstere nur einfach, 1-schichtig, in einzelnen Fällen stellenweise in der Mitte 2-schichtig, oft ungefähr 6 Zellen hoch, bisweilen höher und ganz aus aufrechten Zellen bestehend; die zweite Art aus einfachen aber zum größten Teil aus zusammengesetzten Markstrahlen bestehend. Die einfachen im Blöckchen gezeichnet 11706β 2- bis 7- oft ungefähr 4-schichtig und 8 bis 40 oft ungefähr 20 Zellen hoch, in den beiden anderen Blöckchen 2- bis 4- oft 3-schichtig und oft ungefähr nur 10 Zellen hoch; ziemlich oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig; bestehend aus liegenden Zellen mit Ausnahme von diesen 1-schichtigen Teilen und gewöhnlich auch von den oberen und unteren radialen Reihe oder Reihen. Die zusammengesetzten Markstrahlen gewöhnlich aus 3, in einzelnen Fällen aus 5 Stockwerken bestehend: die breiteren Stockwerke ungefähr den mehrschichtigen einfachen Markstrahlen gleich; die 1-schichtigen Stockwerke ganz den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der mehrschichtigen einfachen Markstrahlen gleich. Die Form der liegenden Zellen nicht typisch: der Radialdurchmesser immer relativ kurz und ihre Längsdurchmesser lang. In allen Blöckchen, zumal im Blöckchen gezeichnet 11706β, in den mehrschichtigen einfachen Markstrahlen und Markstrahlstockwerken bisweilen Hüllzellen vorhanden. Auf

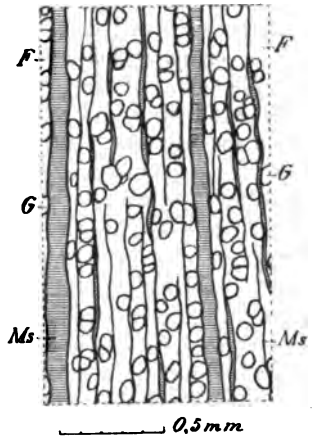


Fig. 176. *Hydrangea oblongifolia.* Blöckchen 11706β. Querschnitt. G Gefäße; F gefächerte Libriformfasern; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

Tangentialschnitten bisweilen 2 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch ein oder zwei Schichten schief laufender Libriformfasern.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 35—90 μ, T. 35—65 μ; die der Gruppen R. 20—50 μ, T. 50—60 μ; die Gefäßglieder L. 1000—1300 μ. Vielseitige Prismen mit stark abgerundeten Kanten oder elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände bis außerordentlich schief geneigt; leiterförmig perforiert, mit 40 bis 90 Sprossen. Die Sprossen horizontal gestellt, bisweilen durch kurze Längsbälkchen verbunden, ziemlich oft verzweigt, breit 1.5 bis 2 μ; die Öffnungen zwischen den Sprossen 3 bis 4 μ; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Unter- und oberhalb des perforierten Teils ziemlich oft Hoftüpfel, diese Hoftüpfel denen der Längswände ganz gleich; die Höfe dieser Tüpfel den Öffnungen zwischen den Sprossen in Anordnung und Gestalt ganz gleich. Wände überall 2 μ dick; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas blau; — mit 1 bisweilen 2 Längsreihen von Treppenhoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Breite der Höfe gewöhnlich viel kleiner als die der aneinander grenzenden Wände, bis 30 oft 15 bis 20 μ, die Höhe 3 oder 4 μ; — ohne Tüpfel wenn an gefächerte Libriformfasern grenzend; — mit einer Längsreihe von einseitigen Treppenhoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; die Höfe bis 30 μ breit und 3 oder 4 μ hoch; die trennenden Wandpartien $1^1/_2$ bis 2 μ messend.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 22—35 μ, T. 28—40 μ, L. oft ungefähr 1300 μ; die Querwände 200 bis 300 μ voneinander entfernt; 4- bis 8-, oft 4- und 5-seitig. Wände dick 4 bis 5, gewöhnlich 5 μ; die Querwände sehr dünn; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innersten Verdickungsschichten grünblau; — ohne Tüpfel wenn an Gefäße grenzend; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfel wenn aneinander und an Markstrahlzellen gren-

Digitized by Google

zend; die Tüpfel gewöhnlich nur auf den Radialwänden und wenn an Markstrahlzellen grenzend etwas zahlreicher als wenn aneinander grenzend. Intercellularräume fehlend. Inhalt: gewöhnlich einige bis mehrere kleine einfache — bis 7 μ in Durchmesser — und zusammengesetzte Stärkekörner; diese Körner gewöhnlich den Querwänden anliegend. Bisweilen eine dünne Schicht einer farblosen homogenen Masse den Querwänden anliegend; ziemlich oft in dieser Masse die Stärkekörner noch mehr oder weniger deutlich zu erkennen.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—40 μ, T. 12—35 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden gewöhnlich mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen; L. der Fasern bildenden 70—130 μ, der anderen gewöhnlich kürzer. Die Fasern bildenden Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse, die anderen gewöhnlich Polyeder mit abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ; — mit zahlreichen kleinen einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend. Intercellularräume zwischen den polyedrischen Zellen vorhanden. Zellinhalt ungefähr wie der der Markstrahlzellen.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 20—45 μ, T. 10—30 μ, L. 18—50 μ; 4- bis 8-, oft 6-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas blau; — mit Treppenhoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; — mit kleinen einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel auf den Tangentialwänden am zahlreichsten; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, oft in radialen Reihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an aufrechte Markstrahlzellen und an Libriformfasern grenzend, sonst fehlend. Zellinhalt: oft einige bis mehrere kleine einfache — bis 6 μ in Durchmesser — und 2- oder 3-adelphische Stärkekörner; ziemlich oft eine farblose homogene Masse, in dieser

Digitized by Google

Masse bisweilen die Stärkekörner noch zu erkennen.

2. *Aufrechte*. R. 15—40 μ, T. 10—20 μ, L. 50—150 μ; oft 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse. Intercellularräume hier auch noch fehlend wenn aneinander und an Libriformfasern grenzend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

DICHROA.

Durand No. 2115.

401. 1. DICHROA FEBRIFUGA,
Lour. Fl. Cochinch. 301.

Literatur. Diese Species nicht von KOORDERS und VALETON in ihrer Flora arborea Javanica beschrieben, sehr wahrscheinlich weil sie gewöhnlich ein nur ungefähr 2.5 m hoher aufrechter Strauch ist und nur selten ein 5 m hoher Baumstrauch wird wie KOORDERS auf S. 304 seiner Exkursionsflora von Java, Bd. II mitteilt. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 328. HOLLE. Beitr. z. Anat. d. *Saxifragaceen* u. deren syst. Verwerthung. Bot. Centrblt. Bd. 53. 1893. 166. SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 359. Axenstruktur. Man vergleiche übrigens S. 264.

Material. Ein kleines Muster ungefähr aus der Mitte eines Astes oder Stammes von ungefähr 3 cm Durchmesser; das Mark in diesem Aste oder Stamme groß. Das Blöckchen gezeichnet 9914β, i. J. 1890, von W. Java, dick 0.7 cm, breit 3 cm und lang ungefähr 10 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie. Die Beschreibung kurz gehalten weil das Material sehr dürftig ist und die Pflanze nicht zu den Bäumen sondern zu den Sträuchern von Java gehört. Dieses Holz dem von No. 400 *Hydrangea oblongifolia* sehr ähnlich. Man vergleiche diese Species insbesondere für Vieles der Beschreibung der Elemente.

Zuwachszonen bis ziemlich deutlich, für das bloße Auge deutlicher als unter dem Mikroskop. Die Zonen-

Digitized by Google

grenzen gewöhnlich nicht scharf. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße oft etwas kleiner, bisweilen die Zahl der Gefäße etwas kleiner, die Libriformfasern oft etwas dickwandiger und ihre Radialdurchmesser etwas kleiner als sonst. In der Nähe der Zonengrenzen die Markstrahlzellen gewöhnlich etwas kürzer in der radialen Richtung als sonst. Gefäße ungefähr gleichmäßig verteilt; sehr zahlreich; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen relativ sehr spärlich und fast immer aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten gewöhnlich auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens fast immer an Libriformfasern und nur sehr selten an Holzparenchym. Wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend bisweilen mit einer Längsreihe von einseitigen Treppenhoftüpfeln, gewöhnlich mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln mit quer gestellten elliptischen Höfen — Breite 3 bis 10 μ, Höhe ungefähr 2 μ — und quer gestellten spaltenförmigen Kanälen. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen; alle oder größtenteils gefächert. R. sehr oft 20 bis 25 μ, T. sehr oft 20 bis 30 μ. Wände gewöhnlich dick 3 bis 4 μ. Holzparenchym, nur einzelne paratracheale Holzparenchymfasern vorhanden. Die Länge der Zellen z B. 160 μ, 180 μ, 190 μ. Markstrahlen sehr zahlreich; seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, meistens 1 oder 2 Libriformfaserreihen. Deutlich in 2 Arten: die erstere und bei weitem am zahlreichsten nur einfach, 1-schichtig,

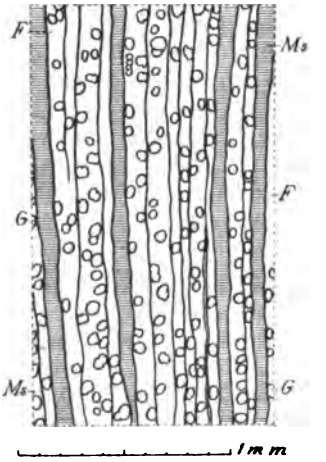


Fig. 177. *Dichroa febrifuga.* Blöckchen 9914β. Querschnitt. G Gefäße; F gefächerte Libriformfasern; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

in einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig, oft ungefähr 6 Zellen hoch und ganz aus aufrechten Zellen bestehend; die zweite Art aus einfachen und zusammengesetzten Markstrahlen bestehend. Die einfachen 2- bis 5-schichtig und gewöhnlich sehr hoch; bisweilen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis einigen Zellreihen 1-schichtig; aus liegenden Zellen bestehend mit Ausnahme der 1-schichtigen Teilen, der oft vorhandenen Hüllzellen und der oberen und unteren radialen Reihe oder Reihen. Die zusammengesetzten Markstrahlen nur aus 3 Stockwerken bestehend: die breiteren Stockwerke ungefähr den mehrschichtigen einfachen Markstrahlen gleich; die 1-schichtigen Stockwerke nur wenige Zellen hoch, ganz den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der mehrschichtigen einfachen Markstrahlen gleich. Diese zweite Art von Markstrahlen alle in vertikalen Reihen übereinander stehend und in dieser Richtung oft nur durch 1 bis einige Schichten schief laufender Libriformfasern voneinander getrennt. In diesem Blöckchen die kleinen und großen Markstrahlen im Sinne DE BARYS [1]) auch in der äußersten Zuwachszone noch sehr deutlich voneinander zu unterscheiden: die kleinen die Markstrahlen der ersten Art, die großen die der zweiten Art bildend. Die Form der liegenden Zellen nicht typisch: der Radialdurchmesser immer relativ kurz und ihre Längsdurchmesser lang. Die liegenden Zellen R. 20—55 μ, T. 15—30 μ, L. 20—70 μ; die aufrechten R. 10—30 μ, T. $\pm$ 10 μ, L. 90—200 μ.

ITEA.

Durand No. 2139.

402. I. ITEA MACROPHYLLA,

Wall. in Roxb. Fl. Ind. ed. Carey. II. 419.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 394. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 329 (*I. nutans*). HOLLE. Beiträge z. Anat. d. *Saxifraga-*

[1]) DE BARY. Vergl. Anat. 1877. 472.

Digitized by Google

ceen u. deren syst. Verwerthung. Bot. Centrblt. Bd. 53. 1893. 211. SOLEREDER. Holzstruktur. Diss. München. 1885. 112. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 359. Axenstruktur. Man vergleiche übrigens S. 264.

Material. Vier Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 2019f, 19 Nov. 1900, (*34179β*, 12438β, 29825β, 29393β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.8 cm, breit 4 cm und lang 6 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet 2019f, (*12438β*), von demselben Baum. Das dritte Blöckchen gezeichnet 14092β, i.J. 1893, von O. Java. Das vierte Blöckchen gezeichnet 9912β, von W. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Salzsäure, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 178.

Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich, zumal für das bloße Auge. Im inneren Teil der Zuwachszonen die Gefäße bisweilen etwas reichlicher vorhanden und dann enger, die rotbraune Masse in den Holzparenchymzellen in einzelnen Fällen reichlicher vorhanden, die Markstrahlzellen bisweilen etwas kürzer in radialer und breiter in tangentialer Richtung; im äußeren Teil der Zuwachszonen die Fasertracheiden oft etwas abgeplattet in radialer Richtung und bisweilen ihre Wände hier auch etwas dicker als sonst. Gefäße, die vereinzelt liegenden und die später zu erwähnenden Gruppen oft mit Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern abwechselnd in radialen Reihen gestellt, übrigens gleichmäßig verteilt; sehr zahlreich, ungefähr 40 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen relativ spärlich und sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten gewöhnlich auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Fasertracheiden und Holzparenchym und zum größten Teil an Fasertracheiden. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bil-

Digitized by Google

dend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym paratracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale sehr spärlich vorhanden; fast nie in mehr als einer einzigen Zellschicht. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute ziemlich reichlich vorhanden, bisweilen in tangentialer Richtung sehr kurzen metatrachealen Schichten ähnelnd. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern in mehreren Zellen geteilt. Bisweilen konjugiert. Markstrahlen sehr zahlreich; seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, meistens 1 oder 2 Fasertracheidenreihen. Deutlich in zwei Arten: die erstere und zahlreichere nur einfach, 1-schichtig, in einzelnen Fällen stellenweise in der Mitte 2-schichtig, 1 bis 18 oft 5 bis 10 Zellen hoch und ganz aus aufrechten Zellen bestehend; diese Zellen auf den oberen und unteren Kanten der Markstrahlen oft länger als sonst; die zweite Art bestehend aus einfachen aber zum größten Teil aus zusammengesetzten Markstrahlen, die einfachen im Blöckchen gezeichnet 9912β 2- oder 3-schichtig, in den anderen Blöckchen 3- bis 5-, gewöhnlich 3- oder 4-schichtig, bis 60 Zellen gewöhnlich weniger hoch, ziemlich oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig, bestehend aus liegenden Zellen mit Ausnahme von diesen 1-schichtigen Teilen und gewöhnlich auch von der oberen und unteren radialen Reihe; die zusammengesetzten

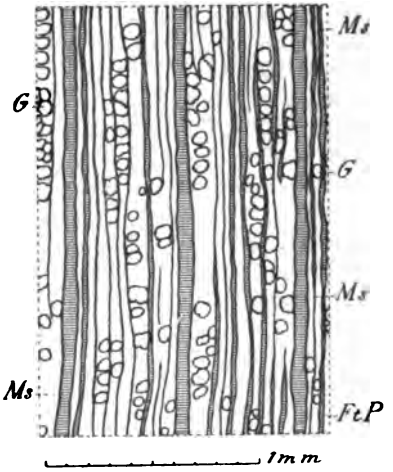


Fig. 178. *Itea macrophylla.* Blöckchen 34179β. Querschnitt. G Gefäße; Ft P Fasertracheiden und Holzparenchym; Ms Markstrahlen. Das Holzparenchym könnte nicht eingezeichnet werden; seine Verteilung ist ungefähr wie in Fig. 179 *Polyosma integrifolia.*

Digitized by Google

Markstrahlen gewöhnlich aus 3, in einzelnen Fällen aus 5 Stockwerken bestehend: die breiteren Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 9912β 2- oder 3-schichtig, in den anderen Blöckchen 3- bis 5-, gewöhnlich 3- oder 4-schichtig, 10 bis 50 Zellen hoch und übrigens den mehrschichtigen einfachen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 20 Zellen hoch und übrigens ganz den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. In allen Blöckchen, mit Ausnahme von 9912β, die Zellen auf den radialen Seiten der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlstockwerke oft kürzer in der Radialrichtung, etwas breiter in der Tangentialrichtung und etwas länger in der Längsrichtung als sonst; in sehr einzelnen Fällen an diesen Stellen einige Hüllzellen vorhanden. Auf Querschnitten hie und da nach außen zu zwei 1-schichtige Markstrahlen oder ein 1-schichtiger und ein mehrschichtiger miteinander verschmelzend. Auf Tangentialschnitten bisweilen 2 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch ein oder zwei Schichten schief laufender Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern. Die Tangentialwände der aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe oft zwischen den Tüpfeln sehr stark verdickt, zumal in der Nähe der freien Enden der Zellen, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 35—55 μ, T. 35—65 μ; die der Gruppen R. bis 50 μ, T. bis 60 μ; die Gefäßglieder L 1000—1400 μ. Vielseitige Prismen mit stark abgerundeten Kanten oder elliptische und Kreiszylinder gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände bis außerordentlich schief geneigt; leiterförmig perforiert, mit 25 bis 70 Sprossen. Die Sprossen horizontal gestellt, bisweilen durch kurze Längsbälkchen verbunden, ziemlich oft verzweigt, breit 1·5 bis 2 μ; die Öffnungen zwischen den Sprossen 3 bis 4 μ; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Unter- und oberhalb des perforierten Teils gewöhnlich

Digitized by Google

keine Hoftüpfel vorhanden. Wände dick 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe gewöhnlich 4- bis 6-eckig mit abgerundeten Ecken, breit 7 oder 8 μ, hoch 4 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; bisweilen auch Treppenhoftüpfel; — mit verschieden zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; die Hoftüpfel bisweilen in einer einzigen Längsreihe und dann oft dicht übereinander gestellt, aber auch unregelmäßig verteilt und dann zuweilen noch zahlreicher; die Höfe rund oder etwas quer elliptisch, 4 oder 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die an Holzparenchymzellen grenzenden Hoftüpfel zahlreich, sehr oft mehr oder weniger deutlich in horizontalen oder etwas schief geneigten Reihen gestellt; die Wandpartien zwischen den Reihen gewöhnlich dicker als die zwischen den Hoftüpfeln derselben Reihe; die Höfe meistens 4- bis 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, ungefähr 4 oder 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; bisweilen einseitige Treppenhoftüpfel in nur einer Längsreihe pro Parenchymzelle, die Höfe dann bis 16 μ breit; die an aufrechte Markstrahlzellen grenzenden nur einseitige Treppenhoftüpfel gewöhnlich in nur einer Längsreihe pro Zelle; die Höfe bis 20 μ breit und 3 μ hoch; die an liegende Markstrahlzellen grenzenden Hoftüpfel stark in die Quere gezogen oder ungefähr kreisrund.

II. *Fasertracheiden.* R. 18—28 μ, T. 25—35 μ, L. 1300—1700 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden oft mehr weniger um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe ungefähr 15 μ, Breite bis 50 μ. Alle Fasertracheiden 4- bis 6- oft 6-seitig. Wände dick 4 bis 6 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden der unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern bis 10 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle und die innersten Verdickungsschichten; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten grünlich blau; — mit

Digitized by Google

verschieden zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spärlichen bis ziemlich reichlichen Hoftüpfeln, zumal auf den Radialwänden, wenn aneinander grenzend; diese Hoftüpfel in der Nähe von Gefäßen bisweilen etwas zahlreicher als sonst; die Höfe kreisrund, 3 und 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, schief gestellt und über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich spärlichen bis ziemlich reichlichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel oft in einer einzigen Längsreihe und dann 6 bis 14 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund, 3 bis 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, schief bis ungefähr vertikal gestellt und über die Höfe hinausgehend. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—16 μ, T. 12—28 μ, L. 70—140 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden gewöhnlich nicht oder wenig um die Gefäße in die Quere gezogen und oft etwas kürzer als sonst. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse; die Querwände oft mehr oder weniger deutlich schief geneigt. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich bis reichlich und klein, auf den Radialwänden gewöhnlich gruppenweise. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen Stärkekörner; immer eine rotbraune Masse die Zellen ganz füllend oder den Wänden, zumal den Querwänden, anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—90 μ, T. 7—20 μ, L. 10—30, oft ungefähr 16 μ; im Blöckchen gezeichnet 9912β die Zellen schmäler; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holz-

Digitized by Google

parenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend, sonst fehlend. Zellinhalt: oft einige kleinen einfachen Stärkekörner gewöhnlich den Tangentialwänden anliegend; immer eine rotbraune Masse die Zellen ganz füllend oder den Wänden, zumal den Tangentialwänden, anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 15—40 μ, T. 6—20 μ, L. 30—150 μ; die Radialwände bisweilen etwas nach außen gebogen. Die Tangentialwände gewöhnlich dicker. Intercellularräume zwischen ihnen und den Fasertracheiden und Holzparenchymfasern fehlend. Zellinhalt hier zumal den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

403. 2. ITEA MACROPHYLLA, Wall. var. MINOR, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. V. 395.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 395. Man vergleiche übrigens No. 402 *Itea macrophylla.*

Material. Ein Muster von O. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 14715β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 10 cm Durchmesser; das Holz dick 0.5 cm, breit 3.3 cm und lang 6 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 402 *Itea macrophylla* ganz gleich, nur die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlstockwerke öfter 4-schichtig.

Digitized by Google

POLYOSMA.

Durand No. 2141.

404. **1. POLYOSMA INTEGRIFOLIA,** Blume, Bydr. 659.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 385. HOLLE. Beiträge z. Anat. d. *Saxifragaceen* u. deren syst. Verwerthung. Bot. Centrblt. Bd. 53. 1893, 7, 209 u. 210. NÖRDLINGER. Querschnitte. IV. 1867 (*P. Cunninghamii*). SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 359. Axenstructur. Man vergleiche übrigens S. 264.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet 9421t, 3 Dez. 1898, (*28661β*, 13023β, 14711β, 21848β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet 4084t, 3 Nov. 1898, (*28659β*, 7665β, 14714β, 21847β), von O. Java. Das dritte und vierte Blöckchen von einem und demselben Baume von W. Java; das dritte gezeichnet 2024a, 25 März 1899, (7610β, 25725β, 7609β, 12127β, 11830β, 32786β); das vierte gezeichnet 2024a, (*12127β*), mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Salzsäure, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 179.

Zuwachszonen für das bloße Auge gewöhnlich nur angedeutet, in einzelnen Fällen ziemlich deutlich; Längsfalten zeigend; unter dem Mikroskop nicht zu sehen; vielleicht bisweilen die Querdurchmesser der Fasertracheiden und der Holzparenchymzellen im äußeren Teil der Zuwachszonen etwas kleiner als sonst. Gefäße gleichmäßig verteilt; zahlreich, 20 bis 25 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen relativ spärlich und gewöhnlich aus 2 bis mehreren, sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten fast immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen

Digitized by Google

grenzend; übrigens an Fasertracheiden und Holzparenchym und zum größten Teil an Fasertracheiden. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend;

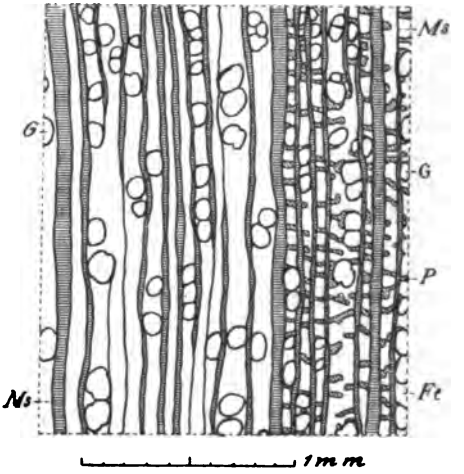


Fig. 179. *Polyosma integrifolia.*
Blöckchen 28661β. Querschnitt.
G Gefäße; Ft Fasertracheiden;
P Holzparenchym, nur in der rechten Hälfte der Figur eingezeichnet;
Ms Markstrahlen.

regelmäßig in radialen Reihen. Die Enden der Fasern bisweilen rechteckig umgebogen wenn an Markstrahlen grenzend. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale spärlich vorhanden; fast nie mehr als in einer einzigen Zellschicht. Das metatracheale ziemlich spärlich vorhanden; die Schichten nur eine Zelle dick in radialer Richtung und in tangentialer Richtung höchstens zwei Markstrahlen miteinander verbindend. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute ziemlich reichlich vorhanden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus mehreren Zellen bestehend. Markstrahlen sehr zahlreich; seitlich voneinander ge-

Digitized by Google

trennt durch 1 bis 4, gewöhnlich 1 oder 2 Fasertracheidereihen. Deutlich in zwei Arten: die erstere und zahlreichere nur einfach, 1-schichtig, in sehr einzelnen Fällen stellenweise in der Mitte 2-schichtig, 2 bis 25 Zellen hoch und ganz aus aufrechten Zellen bestehend; die zweite Art aus einfachen aber zum größten Teil aus zusammengesetzten Markstrahlen bestehend. Diese zweite Art von Markstrahlen etwas verschieden zahlreich in den verschiedenen Blöckchen, am zahlreichsten im Blöckchen gezeichnet 28659β, am wenigsten zahlreich in den beiden Blöckchen von dem Baume gezeichnet 2024a. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 28659β gewöhnlich 5- oder 6-schichtig und bis 80 Zellen hoch, in den anderen Blöckchen gewöhnlich 3- oder 4-schichtig und weniger Zellen hoch; ziemlich oft oben und unten über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig; aus liegenden Zellen bestehend mit Ausnahme von diesen 1-schichtigen Teilen und gewöhnlich von der oberen und unteren Radialreihe. Die zusammengesetzten Markstrahlen gewöhnlich aus 3, in einzelnen Fällen aus 5 Stockwerken bestehend: die breiteren Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 28659β gewöhnlich 5- oder 6-schichtig, in den anderen Blöckchen gewöhnlich 3- oder 4-schichtig, 4 bis 60 Zellen hoch und übrigens den mehrschichtigen einfachen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 15 Zellen hoch und übrigens ganz den 1-schichtigen Markstrahlen gleich. Auf Tangentialschnitten in einzelnen Fällen Libriform- oder Holzparenchymfasern ungefähr in der Mitte von Markstrahlen endigend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 65—120 μ, T. 50—90 μ; die der Gruppen R. 75—110 μ, T. 70—85 μ; die Gefäßglieder L. 1000—1350 μ. Vielseitige Prismen mit stark abgerundeten Kanten oder elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände außerordentlich schief geneigt; leiterförmig perforiert, mit 50 bis 125 Sprossen. Die Sprossen horizontal gestellt, sehr oft durch kurze Längsbälkchen verbunden, ziemlich oft verzweigt, breit 1.5

Digitized by Google

bis 2 μ; die Öffnungen zwischen den Sprossen 3 bis 4 μ. Unter- und oberhalb des perforierten Teils gewöhnlich Hoftüpfel, meistens in mehreren, bis 15, horizontalen Reihen gestellt, den Sprossen parallel; diese Hoftüpfel denen der Längswände ungefähr gleich. Wände dick 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens $2^1/_2$ bis 4 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % oft etwas grünblau; — mit sehr zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel in horizontalen Reihen gestellt; die horizontalen Wandpartien zwischen den Reihen gewöhnlich dicker als die vertikalen zwischen den verschiedenen Hoftüpfeln einer Reihe; die Höfe meistens 4- bis 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, bisweilen rund oder elliptisch, breit 5 bis 7 μ, hoch 4 bis 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer oder etwas schief gestellt; — gewöhnlich mit spärlichen bis ziemlich spärlichen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; in einzelnen Fällen diese Hoftüpfel reichlich und in einer Längsreihe, relativ dicht übereinander, gestellt. Die Höfe rund oder quer elliptisch, z B. 3 und 4 μ in Durchmesser oder 3 auf 4 μ, 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer oder etwas schief geneigt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die an Holzparenchymzellen grenzenden Hoftüpfel zahlreich, und dann in horizontalen Reihen gestellt und ihre Höfe gewöhnlich 4- bis 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, oder auch wenig zahlreich, dann ohne Regelmaß zerstreut und ihre Höfe rund oder elliptisch; die an Markstrahlzellen grenzenden Hoftüpfel fast immer zahlreich und gewöhnlich mehr oder weniger deutlich in horizontalen Reihen gestellt; die Höfe meistens 4- bis 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, bisweilen rund oder elliptisch. Die Höfe aller einseitigen Hoftüpfel breit 4 bis 7 μ, hoch 3 bis 5 μ; ihre Kanäle spaltenförmig und quer oder etwas schief gestellt. Inhalt: in sehr einzellen Fällen stellenweise eine durchsichtige kristallinische Masse.

II. *Fasertracheiden*. R. 20—60, gewöhnlich ungefähr

Digitized by Google

30 μ, T. 30—60, gewöhnlich ungefähr 35 μ, L. 1600—2600, meistens ungefähr 2300 μ; 4- bis 8-, oft 6-seitig. Wände dick 4 bis 12, oft 6 oder 7 μ; verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten, zumal die inneren, grünlich blau; — mit Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spärlichen bis ziemlich spärlichen Hoftüpfeln, zumal auf den Radialwänden, wenn aneinander grenzend; die Höfe rund, ungefähr 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, ungefähr vertikal gestellt und weit über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich spärlichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Höfe rund, 3 bis 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, ungefähr vertikal gestellt und weit über die Höfe hinausgehend. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 16—40 μ, T. 30—50 μ, L. 130—380 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden gewöhnlich nicht oder sehr wenig um die Gefäße in die Quere gezogen. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick $1^1/_2$ μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker und mit zahlreichen Tüpfeln; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander, und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, auf letzteren gewöhnlich gruppenweise und zuweilen bis 4 μ in Durchmesser. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen und diadelphischen Stärkekörner; in den beiden Blöckchen von dem Baume gezeichnet 2024a ziemlich oft etwas schmutzig gelbbraune Masse, in den beiden anderen Blöckchen bisweilen etwas gelbe Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—175 μ, T. 8—22 μ, L. 13—40 μ;

Digitized by Google

4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick $1^1/_2$ bis 2 μ, die tangentialen dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste Schicht etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den Quer- und Radialwänden zahlreich, gewöhnlich in radialen Reihen, auf die Intercellularräume hinzielend, oft bis ungefähr 4 μ in Durchmesser. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend, sonst fehlend. Zellinhalt: bisweilen einige kleinen Stärkekörner; ziemlich oft eine farblose oder schwach gelbe feinkörnige Masse den Tangentialwänden anliegend; in den beiden Blöckchen von dem Baume gezeichnet 2024a ziemlich oft etwas schmutzig gelbbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 25—80 μ, T. 10—35 μ, L. 40—150 μ; 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse. Die Tangentialwände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker als die der anderen Zellen. Die Tüpfel auf den Querwänden oft weniger zahlreich und etwas kleiner. Intercellularräume zwischen ihnen und den Fasertracheiden und Holzparenchymfasern fehlend. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

405. 2. POLYOSMA INTEGRIFOLIA, Blume forma SUBDENTICULATA.

Literatur. Diese Forma nicht von KOORDERS et VALETON erwähnt. Man vergleiche übrigens No. 404 *Polyosma integrifolia.*

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 7628β, von W. Java, von einem dicken Stamm oder Ast; das Holz dick 0.6 cm, breit 4.5 cm und lang 8.5 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet 7629β.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 404 *Poly-*

Digitized by Google

osma integrifolia fast ganz gleich. Nur finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Gefäße, die Gruppen etwas reichlicher vorhanden. Holzparenchym etwas spärlicher, zumal im Blöckchen gezeichnet 7628β. Markstrahlen, die breitere Art in den beiden Blöckchen der Forma mindestens ebensozahlreich als im Blöckchen gezeichnet 28659β von No. 404 *Polyosma integrifolia*.

406. **3. POLYOSMA MUTABILIS,**
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 261.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 388. Man vergleiche übrigens No. 404 *Polyosma integrifolia*.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet 1248a, i. J. 1899, (12331β, 11829β, 7608β, 7607β, 33089β), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet 1248a i. J. 1893, (*12331β*), von demselben Baum von W. Java, mit Bast. Das dritte Blöckchen gezeichnet 7634β, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz des Blöckchens gezeichnet 7634β ist dem von No. 404 *Polyosma integrifolia* ungefähr gleich. Das Holz der beiden anderen Blöckchen ist von dem von *Polyosma integrifolia* mehr verschieden; es finden sich hier die folgenden Unterschiede.

Gefäße, die Gruppen öfter aus mehreren radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Ränder der leiterförmigen Perforierungen deutlich hoftüpfelähnlich. Die zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäße wenn aneinander grenzend, und die einseitigen oft nicht deutlich in horizontalen Reihen gestellt; die Höfe dieser Hoftüpfel bisweilen quer gestellte Ellipse, breit 7 bis 12 μ, hoch 3 bis 4 μ. Die Hoftüpfel der Gefäße wenn an Fasertracheiden grenzend bisweilen etwas zahlreicher. Holzparenchym, die metatrachealen Schichten spärlicher vorhanden; ziemlich oft 2 oder 3 Holzparen-

Digitized by Google

chymfasern radial aneinander gereiht. Markstrahlen seitlich etwas öfter durch 3 oder 4 Fasertracheidereihen voneinander getrennt. Die Zahl der 1-schichtigen Markstrahlen kleiner. Die mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke bis 6-, gewöhnlich 5-schichtig und oft 100 und mehr Zellen hoch. Die Zellen auf den Radialseiten der mehrschichtigen Markstrahlen und Stockwerke oft mit größerem Tangential- und etwas kleinerem Radialdurchmesser als die übrigen Zellen. In sehr einzelnen Markstrahlen einige Hüllzellen vorhanden. Die Zellen der 1-schichtigen Markstrahle und Markstrahlteile oft schmäler in der Tangentialrichtung. Die Wände vieler liegenden Zellen dicker als 2 μ. Auf Tangentialschnitten bisweilen 2 Markstrahlen vertikal übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern; in einzelnen Fällen solche Schichten ungefähr in der Mitte von Markstrahlen endigend.

407. 4. POLYOSMA ILICIFOLIA, Blume, Bijdr. 658.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars. V. 1900. 382. Man vergleiche übrigens No. 404 *Polyosma integrifolia*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 10923β, i. J. 1891, von M. Java, von einem Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.5 cm, breit 2 cm und lang 6 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet 10026β.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 404 *Polyosma integrifolia* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße, die Gruppen etwas öfter aus mehreren radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäße wenn aneinander grenzend, und der einseitigen Hoftüpfel bisweilen quer

Digitized by Google

gestellte Ellipse, breit 8 bis 15 μ, hoch 3 bis 4 μ. Auf der Innenseite der Wände, wenn an Fasertracheiden grenzend, bisweilen spiralige Streifung vorhanden. Fasertracheiden, die Hoftüpfel oft etwas zahlreicher und bisweilen zwei kombiniert. Markstrahlen, die mehrschichtigen und die mehrschichtigen Stockwerke, zumal im Blöckchen gezeichnet 10923β, weniger Zellen hoch und in dem genannten Blöckchen gewöhnlich nur 3-schichtig. In sehr einzelnen Markstrahlen einige Hüllzellen vorhanden.

WEINMANNIA.

Durand No. 2166.

408. **1. WEINMANNIA BLUMEI,**
Planch. in Hook. Lond. Journ. Bot. VI. 470.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 399. Holle. Beitr. z. Anat. d. *Saxifragaceen* u. deren syst. Verwerthung. Bot. Centrblt. Bd. 53. 1893. 7, 215 u. 216 (*W. australis*, *W. Hildenbrandi* u. *W. trichosperma*). Nördlinger. Querschnitte. Bd. IV. 1867. 22 (*W. glabra*); Bd. VII. 1876. 75 (*W. trifoliata*). Dieses letztere Holz zeigt einen anderen Bau als das von *W. glabra* und das von mir untersuchte. Thil. Sections transversales. 1904. 42 und Pl. VI No. 111 (*W. tinctoria*). Solereder. Syst. Anat. 1899. 359. Axenstruktur (*Weinmannia*). Stone. The Timbers of Commerce. 1904. 110 (*W. rubifolia*), 111 (*W. racemosa*). Man vergleiche übrigens S. 264.

Material. Vier Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2027f**, 19 Nov. 1900, (*34187β*, 34183β, 12441β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.5 cm, breit 4 cm und lang 7 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **2040f**, 18 Nov. 1900, (*34199β*, 12443β), von M. Java. Das dritte Blöckchen gezeichnet **2497aa**, (*26546β*), von W. Java. Das vierte Blöckchen gezeichnet **7646β**, von W. Java, stammt von einer

Digitized by Google

Pflanze mit alpinem Habitus nach KOORDERS et VALETON. Das Holz aller diesen Blöckchen war rotbraun gefärbt während KOORDERS et VALETON mitteilen daß das Splintholz weiß ist.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Eisenacetat, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 180.

Zuwachszonen bis ziemlich deutlich, zumal für das bloße Auge. Die Zonengrenzen unscharf, oft stellenweise undeutlich werdend. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Gefäße gewöhnlich etwas spärlicher vorhanden und enger als sonst. In der Nähe der Zonengrenzen die Markstrahlzellen oft etwas kürzer in der Radial- und etwas breiter in der Tangentialrichtung. Gefäße gleichmäßig verteilt; zahlreich, ungefähr 40 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen äußerst spärlich und aus 2 radial oder tangential, meistens tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten gewöhnlich auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Mark-

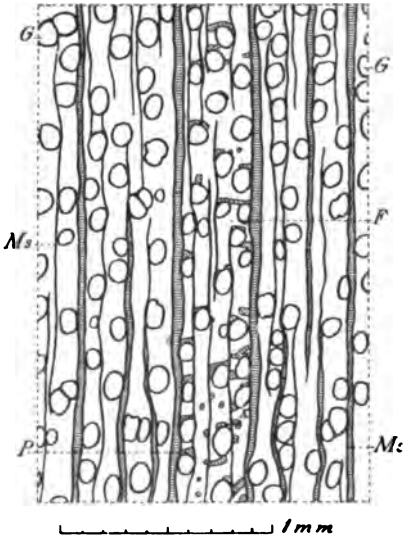


Fig. 180. *Weinmannia Blumei.* Blöckchen 34187β. Querschnitt. G Gefäße; Ft Fasertracheiden; P Holzparenchym, nur in einer radialen Streife zwischen zwei breiteren Markstrahlen eingezeichnet; der innere Teil der Figur gehört zu einer Zone mit zahlreicherem Holzparenchym; K Kristallzelle; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

strahlen grenzend; übrigens an Fasertracheiden und Holzparenchym und die meisten Gefäße viel öfter an Fasertracheiden als an Holzparenchym. Im Blöckchen gezeichnet 34187β an einer Stelle Thyllen in den Gefäßen vorhanden. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym im Blöckchen gezeichnet 34187δ in Tangentialzonen spärlich oder auch ziemlich reichlich vorhanden. Die letzteren Zonen dünner. Im Blöckchen gezeichnet 34199β diese Zonen fehlend und das Holzparenchym ziemlich reichlich; in den beiden anderen Blöckchen die Zonen ebenfalls fehlend und das Holzparenchym spärlich vorhanden. Paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale in den Zonen mit weniger Holzparenchym fast nur auf den äußeren Tangentialseiten der Gefäße und bisweilen auf den Radialseiten hie und da in 1 oder 2 Zellschichten vorhanden; in diesen Zonen mehrere Gefäße auf Querschnitten nicht an Holzparenchym grenzend; in den Zonen mit mehr Holzparenchym an den genannten Stellen das Parenchym gewöhnlich reichlicher und auch vorhanden auf der inneren Tangentialseite der Gefäße. Die metatrachealen Schichten nur in den Zonen mit mehr Holzparenchym, nur 1 Zelle dick und in tangentialer Richtung sehr kurz. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern in 4 bis mehreren oft mindestens 8 Zellen geteilt; in den Blöckchen gezeichnet 34187β und 7646β einzelne Fasern zum Teil in 7 bis 17 kurze Zellen geteilt je einen Einzelkristall enthaltend. Bisweilen konjugiert. Markstrahlen sehr zahlreich; seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, meistens 2 oder 3 Fasertracheidereihen. Deutlich in zwei Arten: die erstere und zahlreichere nur einfach, 1-schichtig, in sehr einzelnen Fällen stellenweise in der Mitte 2-schichtig, 1 bis 12, oft ungefähr 5 Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend; die zweite Art aus ungefähr gleich zahlreichen einfachen und zusammengesetzten Markstrahlen bestehend. Die einfachen 2- bis 5-, oft 3- oder 4-schichtig und bis 40 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 7646β gewöhnlich 2- oder 3-

Digitized by Google

schichtig und weniger Zellen hoch; ziemlich oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig; aus liegenden Zellen bestehend mit Ausnahme von diesen 1-schichtigen Teilen, den ziemlich oft vorhandenen Hüllzellen und gewöhnlich auch von den oberen und unteren radialen Reihen. Die zusammengesetzten Markstrahlen gewöhnlich aus 3, in äußerst seltenen Fällen aus 5 Stockwerken bestehend: die breiteren Stockwerke ungefähr den mehrschichtigen einfachen Markstrahlen gleich, bis 30 Zellen hoch; die 1-schichtigen Stockwerke ganz den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der mehrschichtigen einfachen Markstrahlen gleich, 2 bis 10, gewöhnlich viel weniger als 10 Zellen hoch. Die Tangentialwände der aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe in der Nähe der freien Enden der Zellen bisweilen voneinander losgelöst; die übrigen Teile dieser Wände und oft auch die ganzen Tangentialwände anderer Zellen dieser Reihen zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich. Auf Querschnitten bisweilen ein 1-schichtiger Markstrahl unterbrochen durch zwei in tangentialer Richtung aneinander grenzende Gefäße.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* R. 60—110 μ, T. 50—95 μ, die Glieder L. 500—1100 μ. Elliptische oder Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände schief geneigt; leiterförmig perforiert, mit 8 bis 20, meistens 10 Sprossen. Die Sprossen horizontal gestellt, bisweilen durch kurze Längsbälkchen verbunden, ziemlich oft verzweigt, breit 2 bis 4 μ; die Öffnungen zwischen den Sprossen ungefähr 8 μ; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Unter- und oberhalb des perforierten Teils ziemlich oft Hoftüpfel; die Höfe quer gestellte Ellipse wie die Perforierungen, z. B. breit 6—12 μ, hoch 5 μ und die Kanäle spaltenförmig und auch quer gestellt. Wände überall 2 bis 2.5 μ dick; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas blau, bei diesen beiden Reaktionen die innerste sehr dünne Schicht der Wand durch tiefere Färbung hervortretend; — mit 1 bisweilen

Digitized by Google

2 Längsreihen von Treppenhoftüpfeln wenn aneinander grenzend, die Höfe z. B. breit 35 μ, hoch 4 μ; — mit einer Längsreihe von Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; die Hoftüpfel 8 bis 15 μ voneinander entfernt; die Höfe vertikal gestellte Ellipse, hoch 7 oder 8 μ, breit 6 μ; die Kanäle spaltenförmig, auf der Gefäßwand oft ungefähr quer, auf der Fasertracheidewand ungefähr vertikal gestellt; — mit einer Längsreihe von einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; bisweilen diese Hoftüpfel einander sehr genähert und in die Quere gezogen, also einseitige Treppenhoftüpfel; die Mehrzahl in der Längsreihe 6 bis 10 μ voneinander entfernt; die Höfe dieser Tüpfel quer gestellte Ellipse, breit 7 bis 16 μ, hoch 5 bis 7 μ; die Kanäle meistens weit, bisweilen spaltenförmig und meistens ungefähr quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an liegende Markstrahlzellen grenzend; die Höfe elliptisch, 5 auf 7 μ; die Kanäle spaltenförmig; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an aufrechte Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel gewöhnlich in einer Längsreihe; die Höfe gewöhnlich quer gestellte Ellipse, die größten bisweilen durch 1 oder 2 Längsbälkchen in 2 oder 3 Teile geteilt, breit 6 bis 45, oft 6 bis 20 μ, hoch ungefähr 6 μ; die Kanäle eng bis weit spaltenförmig, im letzteren Falle gewöhnlich quer gestellte Ellipse; die einfachen Tüpfel ungefähr wie die Höfe der einseitigen Hoftüpfel, oft breit 10 bis 20 μ. Inhalt: die Thyllen blasenförmig; bisweilen ein Gefäß stellenweise ganz füllend; 40 bis 70 μ in Durchmesser; ihre Wände dünn, gelbbraun; bisweilen ganz oder teils gefüllt mit einer gelbbraunen Masse.

II. *Fasertracheiden.* R. 15—30 oft ungefähr 20 μ, T. 20—30 μ, L. 1050—1550 μ; oft 6-seitig. Wände dick 4 bis 8 oft 5 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten etwas blau, bei beiden Reaktionen die innerste dünne Schicht sich mehr oder weniger deutlich von den übrigen Teilen durch tiefere Färbung abhebend und bisweilen sich loslösend; — mit Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man

Digitized by Google

sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit reichlichen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel auf den tangentialen Wänden ungefähr ebensoreichlich wie auf den radialen, gewöhnlich in einer Langsreihe pro angrenzende Wand, 5 bis 20 oft ungefähr 10 μ voneinander entfernt; die Höfe oft vertikal gestellte Ellipse, z. B. 6 auf 8 μ, 5 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig, oft etwas über die Höfe hinausgehend und ungefähr vertikal gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend, die Höfe hier oft etwas kleiner; übrigens die einseitigen ungefähr wie die zweiseitigen wenn aneinander grenzend. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—28 μ, T. 15—38 μ, L. 100—220 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 8—15 μ, Breite 28—40 μ; die Kristallzellen L. 10—30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis 2 μ, die Querwände bisweilen sehr dünn und dann denen der gefächerten Libriformfasern ganz gleich, die Querwände oft dünner als die Längswände; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend, auf den Tangentialwänden die Tüpfel oft in einer einzigen Längsreihe, auf den anderen Wänden reichlicher vorhanden und unregelmäßiger geordnet. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft einige einfachen Stärkekörner, bis 8 μ in Durchmesser; in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer gewöhnlich dünnen Kalkoxalattasche, die dickeren Taschen sich oft den Wänden anschließend; fast immer rotbraune Masse, die Zellen ganz oder teilweise füllend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—140 μ, T. 8—17 μ, L. 10—25 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und den Tangentialwän-

Digitized by Google

den oft schief zu den Quer- und Radialwänden gestellt. Wände dick 1 bis $1^1/_2\,\mu$, die tangentialen etwas dicker; schwach verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel am zahlreichsten auf den Tangentialwänden. Intercellularräume klein, in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend, sonst fehlend. Zellinhalt: oft einige einfachen Stärkekörner, bis $8\,\mu$ in Durchmesser; fast immer rotbraune Masse, die Zellen ganz oder teilweise füllend und zumal den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 10—20 μ, L. 40—140 μ. Die Tangentialwände hier oft viel dicker. Intercellularräume gewöhnlich ganz fehlend. Zellinhalt gewöhnlich den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Familie XXXVI.

HAMAMELIDEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 202. Bentham et Hooker. Genera Plantarum. Vol. I. 1867. 665. Boulger. Wood. 1908. 318 (*Liquidambar styraciflua*). Brandis. Forest Flora. 1874. 216. Clarke in Hooker. The Flora of British India. Vol. II. 1879. 425. Engler u. Prantl. III, 2a. 1891. 116. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C Botany. Vol. IV. 1909. 456. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 330—333. Gnentzsch. Ueber radiale Verbindungen der Gefäße und des Holz-

Digitized by Google

parenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 316, 330 u. 335. HESSELBARTH. Beitr. z. vergl. Anat. des Holzes. Diss. Leipzig. 1879. 59 (*Liquidambar styraciflua*). HOUGH. Handbook of the Trees of the Northern States and Canada. 1907. 225 (*Hamamelis virginiana*), 227 (*Liquidambar Styraciflua*). MOELLER Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36.1876. 329 (*Liquidambar orientalis* u. *L. Altingiana*) NESTLER Die hautreizende Wirkung des Amberholzes (*Liquidambar styraciflua* L.) Ber. d.d. bot Ges. Jhrg. 29. 1911 672. REINSCH. Ueber die anat. Verhältnisse der *Hamamelidaceae* mit Rücksicht auf ihrer syst. Gruppierung. Bot. Jahrb. f. Syst. usw. Bd. 11. 1890. 372. SARGENT. The Woods of the United. States. 1885. 45 u. 46. SIECK. Die schizolysigenen Secretbehälter. Pringsheims Jahrbücher. Bd. 27. 1895. 237. Dasselbe auch als Diss. Bern. 1895. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 116. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 374. Axenstruktur. STONE. Timbers of Commerce. 1904. 112 (*Liquidambar styraciflua*). SVENDSEN. Ueber den Harzfluss bei den Dicotylen. Diss. Bern. 1905. 63. THOUVENIN. Recherches sur la Structure des *Saxifragacées*. Ann. d. sc. nat. Serie 7. Tome 12. 1890. 138. TSCHIRCH. Ueber den sog. Harzfluss. Flora. Bd. 93. 1904. 186 u. 194.

Material. Zehn Muster von 2 Species und einer Varietät aus 2 Genera. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars II, 1895, 292 ausführlich beschrieben 1 Species und 1 Varietät aus 1 Genus und in Pars XIII, 1914, 80 1 Species aus dem anderen Genus. Das von mir untersuchte Genus *Distylium* ist von KOORDERS et VALETON eben erst beschrieben im Jahre 1914 weil KOORDERS im Jahre 1895 noch meinte daß das Material von *Distylium stellare* von einer *Euphorbiaceen*art stammte; man vergleiche übrigens meine Fußnote bei der ausführlichen Beschreibung von *Distylium stellare*. Untersucht wurden: 1 *Distylium stellare*, 2. *Altingia excelsa*, 3. *A. excelsa* var. *velutina*.

Mikrographie.

Topographie. Zuwachszonen bis ziemlich deut-

Digitized by Google

lich; dick 0.25 bis 3 mm. Die Zonengrenzen höchstens scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil bis deutlich kleiner als im inneren. Die Radialdurchmesser der Fasertracheiden und der Holzparenchymfasern im äußersten Teil der Zuwachszonen kleiner als sonst. Die Markstrahlzellen auf den Zonengrenzen gewöhnlich in tangentialer Richtung breiter als sonst und in radialer Richtung oft kürzer. Gefäße meistens gleichmäßig verteilt; sehr zahlreich, ungefähr 60 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen sehr spärlich vorhanden und fast immer aus 2 radial oder tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten sehr oft auf einer oder auf beiden radialen Seiten — und viel öfter auf einer als auf beiden — an Markstrahlen grenzend; übrigens an Fasertracheiden und hie und da an Holzparenchym; mehrere Gefäße auf Querschnitten gar nicht an Holzparenchym grenzend. Bei No. 410 *Altingia excelsa* in den Gefäßen Thyllen vorhanden. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; mehr oder weniger regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym spärlich bis ziemlich spärlich vorhanden; bei *Distylium stellare* reichlicher als bei *Altingia excelsa* und der Varietät *velutina*; paratracheal, metatrachealund zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale sehr spärlich vorhanden; die Gefäße auf Querschnitten meistens höchstens an 1 oder 2 Stellen an einer Holzparenchymfaser grenzend. Das metatracheale bei No 410 *Altingia excelsa* und der Varietät *velutina* fehlend; bei No. 409 *Distylium stellare* gewöhnlich sich nicht weit erstreckend in tangentialer Richtung und die Ausdehnung stellenweise sehr variierend; die mehr ausgedehnten Schichten sehr oft unterbrochen und an diesen Stellen oft isolierte Holzparenchymfasern zwischen den Fasertracheiden zerstreut vorhanden. Diese metatrachealen Schichten in radialer Richtung 1 bis 10 oft 5 bis 7 Fasertracheideschichten voneinander entfernt; gewöhnlich 1 bisweilen 2 oder 3 Zellen dick; ihre Fasern in

Digitized by Google

denselben radialen Reihen gestellt wie die Fasertracheiden. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus mehreren z. B. aus 6 Zellen bestehend. Zuweilen bis oft konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 8 Fasertracheidereihen. Deutlich in zwei Arten: die erstere und weniger zahlreiche nur einfach, 1-schichtig, in einzelnen Fällen stellenweise in der Mitte 2-schichtig, 2 bis 15 oft nur einige Zellen hoch und gewöhnlich ganz aus aufrechten Zellen bestehend; bei No. 409 *Distylium stellare* in der Mitte einzelner Markstrahlen einige radialen Reihen liegender Zellen vorhanden. Die zweite Art bestehend aus einfachen und zum größten Teil aus zusammengesetzten Markstrahlen; die einfachen 2- bis 4-, fast immer 2- oder 3-schichtig, gewöhnlich 10 bis 25 Zellen hoch, oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig, aus liegenden Zellen bestehend mit Ausnahme von diesen 1-schichtigen Teilen und gewöhnlich auch von der oberen und unteren Zellreihe; die zusammengesetzten Markstrahlen größtenteils aus 3, bisweilen aus 5 und sehr selten aus 7 Stockwerken bestehend und bis 100 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke 2- bis 4-, fast immer 2- oder 3-schichtig, 2 bis 25 Zellen hoch und übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stöckwerke den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Bei No. 409 *Distylium stellare* in sehr einzelnen Markstrahlen einige Hüllzellen vorhanden. Hie und da in einer aufrechten Zelle ein großer Einzelkristall und bei *Distylium stellare* auch noch einzelne aufrechten Zellen durch 1 bis 3 Querwände in Fächer geteilt, in jedem Fach ein Einzelkristall. Bei No. 410 *Altingia excelsa* und der Varietät *velutina* in einzelnen Fällen in den Markstrahlen der zweiten Art ein radial laufender schizogener Gang vorhanden.

Beschreibung der Elemente.

1. *Gefäße.* R. 25—120 μ, T. 25—95 μ; die Glieder L. 600—1200 μ. Vielseitige Prismen mit stark

Digitized by Google

abgerundeten Kanten oder elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände schief geneigt; leiterförmig perforiert, mit 12 bis 20 Sprossen. Die Sprossen horizontal gestellt, bisweilen verzweigt, breit $1^1/_2$ bis 2 μ; die Öffnungen zwischen den Sprossen 7 oder 8 μ; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Wände dick $1^1/_2$ bis 3 μ; verholzt; — mit Treppenhoftüpfeln wenn aneinander grenzend; — mit kürzeren und längeren Längsreihen von Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend, bei No. 410 *Altingia excelsa* und der Varietät *velutina* gewöhnlich mit nur einer Längsreihe; die Hoftüpfel sehr nahe aneinander gestellt bis ungefähr 8 μ voneinander entfernt; die Höfe rund und mehr oder weniger in die Quere gezogen, die runden Höfe 6 bis 10 μ in Durchmesser, die in die Quere gezogenen z. B. breit 20 μ, hoch 10 μ; bei den runden Höfen die Kanäle oft wenig spaltenförmig, klein und schief gestellt; bei den in die Quere gezogenen Hoftüpfeln die Kanäle spaltenförmig, auf der Gefäßwand quer gestellt, auf der Fasertracheidewand ungefähr vertikal gestellt und die Hoftüpfel an der Seite der Fasertracheiden gewöhnlich kombiniert; — bei *Distylium stellare* mit einseitigen Höftüpfeln und einfachen Tüpfeln und bei *Altingia excelsa* und der Varietät *velutina* mit einer Längsreihe von einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; — bei *Distylium stellare* mit einer Längsreihe von einfachen Tüpfeln, bei *Altingia excelsa* und der Varietät *velutina* mit nicht zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an aufrechte Markstrahlzellen grenzend. Inhalt: bei *Distylium stellare* und *Altingia excelsa* var. *velutina* fehlend, bei *Altingia excelsa* Thyllen.

II. *Fasertracheiden*. R. 10—30 μ, T. 20—35 μ, L. 1700—2000 μ; 4- bis 8-seitig, bisweilen mit verzweigten Enden. Wände dick 8 bis 14 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle mit den Zwickeln und sehr oft die tertiäre Schicht oder die inneren Verdickungsschichten; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten mehr oder weniger blau; — mit Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Be-

Digitized by Google

schreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel auf den tangentialen Wänden ungefähr ebensoreichlich oder etwas weniger reichlich als auf den radialen, gewöhnlich in einer einzelnen kürzeren und längeren Längsreihe pro angrenzende Wand und in diesen Reihen 4 bis 12 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder vertikal elliptisch, 5 bis 8 μ in Durchmesser oder breit 7 μ und hoch ungefähr 8 μ; die Kanäle spaltenförmig, schief oder ungefähr vertikal gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; bei No. 409 *Distylium stellare* die Höfe der Fasertracheidewand und die einfachen Tüpfel der Zellwand bisweilen durch ein horizontal gestelltes Bälkchen in zwei Teile geteilt; die einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr wie die zweiseitigen. Bisweilen Schichtung in den Wänden zu erkennen. Intercellularräume fehlend. Inhalt gewöhnlich fehlend, bisweilen etwas rotbraune Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 8—20 μ, T. 12—30 μ, L. 70—210 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen bisweilen um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 8—10 μ, Breite 20—40 μ. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 160+110+210+90+100+100 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse; die Konjugationsröhrchen bei *Distylium stellare* oft sehr weit, z. B. 10 μ in Durchmesser, und kurz, z. B. 4 μ. Wände dick 1 bis $2^1/_2$ μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen zwischen den Tüpfeln oft stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Zellen ähnlich; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und auf den radialen Wänden oft in Gruppen von z. B. 10 Tüpfeln. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft einfache und 2- bis 4-adelphische Stärkekörner. Zuweilen bis gewöhnlich eine gelb- bis rotbraune Masse.

Digitized by Google

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 70—180 μ, T. 8—18 μ, L. 10—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $2^1/_2$ μ, die tangentialen wenig dicker; schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier reichlich auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden oft in Radialreihen und auf die radial laufenden Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an aufrechte Markstrahlzellen, an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend, sonst fehlend. Zellinhalt: bei *Distylium stellare* rotbraune Masse, bei den anderen ungefähr wie der der Holzparenchymzellen.

2. *Aufrechte.* R. 10—80 μ, T. 10—28 μ, L. 20—110 μ; die Kristallzellen oft tangential etwas breiter als die anderen. Die Tangentialwände oft dicker. Intercellularräume ganz fehlend. Zellinhalt: sehr oft Stärkekörner, die meisten einfach, einige 2- bis 4-adelphisch. Oft eine rotbraune Masse. In den Kristallzellen ein großer Einzelkristall in einer verholzten mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. In einem Blöckchen von No. 410 *Altingia excelsa* finden sich Harzgänge und ein Markfleck vor.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.[1])

Nach der Anatomie sind die untersuchten Hölzer einander sehr ähnlich.

---

[1]) Die Anatomie des Holzes der beiden untersuchten Genera dieser Familie ist so sehr der der Familie der *Saxifrageae* und zumal der des Genus *Weinmannia* gleich daß es nach dieser Anatomie wünschenswert ist die zwei untersuchten Genera der Familie der *Hamamelideae* mit *Weinmannia* zu derselben Gruppe der Familie der *Saxifrageae*

Digitized by Google

Die Zahl der untersuchten Genera ist leider zu klein um festzustellen inwiefern dieses Resultat stimmt mit dem in DURAND, S. 121 und in ENGLER u. PRANTL, III, 2a, 1891, S. 121 mitgeteilten. In DURAND ist die Familie nicht weiter in Tribus eingeteilt aber sind zwischen *Distylium* No. 2196 und *Altingia* No. 2209 noch mehrere Genera gestellt. In ENGLER und PRANTL gehören die beiden untersuchten Genera zu zwei verschiedenen Abteilungen aber *Altingia* ist das letzte Genus der ersten Abteilung und *Distylium* das erste der zweiten.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

Wenn Gefäße an Holzparenchym- und aufrechte Markstrahlzellen grenzen nur einseitige Hoftüpfel vorhanden. Die 1-schichtigen Markstrahlen immer ganz aus aufrechten Zellen bestehend.

Altingia excelsa.

Altingia excelsa var. *velutina.*

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man ihre ausführlichen Beschreibungen.

Wenn Gefäße an Holzparenchymzellen grenzen einseitige Hoftüpfel und einfache Tüpfel vorhanden, wenn sie an aufrechte Markstrahlzellen grenzen nur einfache Tüpfel. Die 1-schichtigen Markstrahlen in einzelnen Fällen in der Mitte aus radialen Reihen liegender Zellen bestehend.

Distylium stellare.

---

zu bringen. Die Unterschiede in der Anatomie des Holzes von zwei Familien fand ich nämlich immer größer als daß hier der Fall ist zwischen den *Saxifrageae* und den *Hamamelideae*. Das hier erwähnte stimmt ziemlich gut mit dem in ENGLER und PRANTL, S. 120 mitgeteilten aber gar nicht mit dem mitgeteilten in WETTSTEIN, Handbuch der Syst. Bot. 1911, S. 523 u. 646 und HALLIER, L'Origine et le système phylétique des Angiospermes, Archives Néerlandaises des Sciences exactes et nat. Série III B, Tome I, Livr. 3 et 4, 1912, S. 208 u. 214.

Digitized by Google

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

DISTYLIUM.

Durand No. 2196.

409. **1. DISTYLIUM STELLARE,** Kuntze, Rev. Gen. 233 [1]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Para. XIII 1914. 81. KOORDERS. Plantae Junghuhnianae ineditae. Verslagen van de Gewone Vergaderingen der Wis- en Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Bd. 1909. 950. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 116 (*D. racemosum*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 874. Axenstruktur. Man vergleiche übrigens S. 301.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 2716*β*, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 6 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.5 cm, breit 4 cm und lang 13 cm. Das andere Blöckchen gezeichnet 2715*β*.

Präparate Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

---

1) Nach mehreren Bestimmungen von Herbarmaterial ist diese Species viele Jahre — man vergleiche KOORDERS l. c. S 953 u. 954 — zu der Familie der *Euphorbiaceae* gestellt und hier von KOORDERS in die Nähe der Gattung *Aporosa*, von MIQUEL und BOERLAGE in die Gattung *Mallotus*. In 1891 wurde diese Baumart von OTTO KUNTZE in seiner Revisio Gen. auf S. 233 bestimmt als eine neue Species, welche zu der Gattung *Distylium* der familie *Hamamelideae* gehörte. Die Anatomie des Holzes stimmt ganz gut mit dem Resultat von O. KUNTZE weil die Unterschiede in der Anatomie des Holzes zwischen *Distylium stellare* und *Altingia excelsa* sehr klein sind und zwar viel kleiner als zwischen *Distylium stellare* einerseits und *Aporosa*- und *Mallotus*arten anderseits.

Digitized by Google

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 181.

Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich. Die Zonengrenzen höchstens scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil etwas kleiner als im inneren. Die Querdurchmesser, zumal die Radialdurchmesser, der Fasertracheiden und der Holzparenchymfasern im äußersten Teil der Zuwachszonen kleiner als sonst. Die Markstrahlzellen auf den Zonengrenzen oft in tangentialer Richtung breiter als sonst und in radialer Richtung kürzer. Zwischen den beiden innersten später zu beschreibenden Holzparenchymschichten einer jeden Zuwachszone die Gefäße bisweilen viel spärlicher vorhanden als sonst. Gefäße ungefähr gleichmäßig verteilt; sehr zahlreich, ungefähr 60 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen äußerst spärlich und fast immer aus 2 radial oder tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten sehr oft auf einer oder auf beiden radialen Seiten — und viel öfter auf einer als auf beiden — an Markstrahlen grenzend; übrigens an Fasertracheiden und hie und da an Holzparenchym; mehrere Gefäße auf Querschnitten gar nicht an Holzparenchym grenzend. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Auf

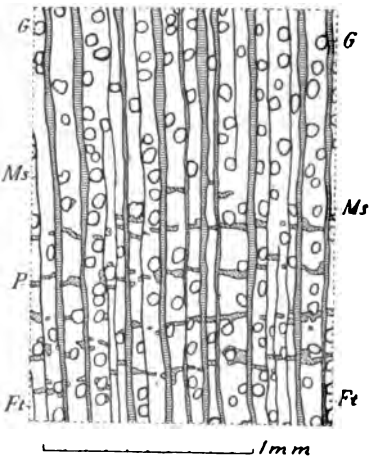


Fig. 181. *Distylium stellare.* Blöckchen 2716β. Querschnitt. G Gefäße; Ft Fasertracheiden; P Holzparenchym, nur in der unteren Hälfte der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

Querschnitten zwischen den Fasertracheiden zerstreut einzelne Elemente den Fasertracheiden ungefähr gleich aber mit Wänden von ungefähr der halben Dicke. Holzparenchym paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich sich nicht weit erstreckend in tangentialer Richtung und die Ausdehnung stellenweise sehr variierend; die mehr ausgedehnten sehr oft unterbrochen und an diesen Stellen oft isolierte Holzparenchymfasern zwischen den Fasertracheiden zerstreut vorhanden. Bisweilen auf Querschnitten sehr kurze und in schief radialer Richtung laufende Holzparenchymschichten sich den anderen Schichten anschließend. Die metatrachealen Schichten in radialer Richtung 1 bis 10, oft 5 bis 7 Fasertracheideschichten voneinander entfernt, gewöhnlich 1 bisweilen 2 oder 3 Zellen dick und ihre Fasern in denselben radialen Reihen gestellt wie die Fasertracheiden. Außerhalb dieser Schichten das Holzparenchym sehr spärlich vorhanden als paratracheales und zwischen den Fasertracheiden zerstreutes. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus mehreren Zellen bestehend. Alles Holzparenchym oft konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, oft ungefähr 3 Fasertracheidereihen. Deutlich in zwei Arten: die erstere und weniger zahlreiche nur einfach, 1-schichtig, 2 bis 14 oft nur einige Zellen hoch und gewöhnlich ganz aus aufrechten Zellen bestehend; in der Mitte einzelner Markstrahlen einige radialen Reihen liegender Zellen vorhanden und die aufrechten Zellen nach der oberen und unteren Seite der Markstrahlen oft in Länge zunehmend. Die zweite Art bestehend aus einfachen und gewöhnlich zum größten Teil aus zusammengesetzten Markstrahlen; die einfachen 2- bis 4-, fast immer 2- oder 3-schichtig, gewöhnlich 10 bis 20 Zellen hoch, oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig, bestehend aus liegenden Zellen mit Ausnahme von diesen 1-schichtigen Teilen und gewöhnlich auch von der oberen und unteren Zellreihe; die zusammengesetzten Markstrahlen größtenteils aus 3, bisweilen aus 5 und sehr

Digitized by Google

selten aus 7 Stockwerken bestehend und bis 40 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke 2- bis 4-, fast immer 2- oder 3-schichtig, 2 bis 25 oft 10 bis 15 Zellen hoch und übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. In sehr einzelnen Markstrahlen einige Hüllzellen vorhanden. Hie und da in einer aufrechten Zelle ein großer Einzelkristall oder eine aufrechte Zelle durch 1 bis 3 Querwände in Fächer geteilt und in jedem Fach ein Einzelkristall. Einmal sah ich auf Querschnitten einen 1-schichtigen Markstrahl unterbrochen durch 2 in tangentialer Richtung aneinander grenzende Gefäße.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* R. 25—70 μ, T. 25—60 μ; die Glieder L. 800—1100 μ. Vielseitige Prismen mit stark abgerundeten Kanten oder elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände schief geneigt; leiterförmig perforiert, mit 12 bis 18 Sprossen. Die Sprossen horizontal gestellt, in einzelnen Fällen verzweigt, breit $1^1/_2$ bis 2 μ; die Öffnungen zwischen den Sprossen ungefähr 7 μ; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Wände dick $1^1/_2$ oder 2 μ; verholzt; — wahrscheinlich mit Treppenhoftüpfeln wenn aneinander grenzend; — mit kürzeren und längeren Längsreihen von Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; die Hoftüpfel in diesen Längsreihen ungefähr 8 μ voneinander entfernt; die Höfe rund, ungefähr 7 μ in Durchmesser; die Kanäle nur wenig spaltenförmig und schief gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; die einseitigen Hoftüpfel mehr weniger deutlich in einer Längsreihe pro angrenzende Zelle und in diesen Reihen 8 bis 15 μ voneinander entfernt; die Höfe ungefähr rund, und 4 bis 6 μ in Durchmesser; die Kanäle wenig spaltenförmig und klein; die einfachen Tüpfel deutlich in einer Längsreihe pro angrenzende Zelle, in diesen Reihen sehr nahe aneinander gestellt, quer gestellte Ellipse, z. B. 5 auf 8 μ, 6 auf

Digitized by Google

10 μ, 6 auf 12 μ; — mit einfachen Tüpfeln wenn an aufrechte Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel in einer Längsreihe pro angrenzende Zelle, in diesen Reihen sehr nahe aneinander gestellt, quer gestellte Ellipse oft durch 1 oder 2 Längsbälkchen in zwei oder drei Teile geteilt, breit 7 bis 20 μ, hoch 6 bis 8 μ. Inhalt fehlend.

II. *Fasertracheiden*. R. 10—25 μ, T. 20—30 μ, L. 1700—2000 μ; 4- bis 6-, meistens 5- oder 6-seitig, bisweilen mit verzweigten Enden. Wände dick 6 oder 7 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle mit den Zwickeln und sehr oft die dünne tertiäre Schicht; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten grünlich blau und oft die inneren noch etwas anders gefärbt als die äußeren; die radialen Teile der Mittellamelle dicker als die tangentialen; — mit Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit reichlichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel auf den radialen Wänden etwas reichlicher als auf den tangentialen, gewöhnlich in kürzeren und längeren Längsreihen pro angrenzende Wand und in diesen Reihen ungefähr 4 μ voneinander entfernt; die Höfe ungefähr kreisrund, 6 bis 8 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, schief gestellt und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Höftüpfeln wenn an Holzparenchym- und aufrechte Markstrahlzellen grenzend; die Hoftüpfel in den Längsreihen ungefähr 4 bis 10 μ voneinander entfernt; die Höfe bisweilen vertikal gestellte Ellipse, z. B. 5 auf 7 μ, 6 auf 7 μ, 6 auf 8 μ; bei diesen Hoftüpfeln die Höfe der Fasertracheidewand und die einfachen Tüpfel der Zellwand oft durch ein horizontal gestelltes Bälkchen in zwei Teile geteilt; die einseitigen Hoftüpfel übrigens ungefähr wie die zweiseitigen. Bisweilen Schichtung in den Wänden zu erkennen. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen*. R. 10—20 μ, T. 18—30 μ, L. 90—200, oft ungefähr 150 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen bisweilen um die Gefäße in die Quere gezogen. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen

Digitized by Google

mit längsgerichteter Achse; die Konjugationsröhrchen oft sehr weit, z. B. 10 μ in Durchmesser, und kurz z. B. 4 μ. Wände dick 1 bis 2 μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen zwischen den Tüpfeln oft stark verdickt, bisweilen keulenförmig, die Zellen dadurch konjugierten Zellen ähnlich; ziemlich schwach verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und auf den letzteren gewöhnlich etwa 10 je in einen Kreis gestellt. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich Stärkekörner; die meisten einfach, bis 10 μ in Durchmesser, einige zusammengesetzt, 2-, 3- oder 4-adelphisch. Bisweilen etwas rotbraune Masse. Der Inhalt sehr oft den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 70—130 μ, T. 8—17 μ, L. 10—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen nur wenig dicker; schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier reichlich auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden oft in Radialreihen und auf die radial laufenden Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an aufrechte Markstrahlzellen, an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend, sonst fehlend. Zellinhalt: rotbraune Masse, zumal den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 10—45 μ, T. 10—25 μ, L. 35—110 μ. Die Tangentialwände oft dicker. Intercellularräume ganz fehlend. Zellinhalt: sehr oft Stärkekörner; die meisten einfach, bis 10 μ in Durchmesser, einige zusammengesetzt, 2- bis 4-adelphisch. Oft eine rotbraune Masse. Diese Masse und die Stärkekörner oft den Quer-

Digitized by Google

wänden anliegend. In den Kristallzellen ein großer Einzelkristall in einer verholzten mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

ALTINGIA.

Durand No. 2209.

410. 1. ALTINGIA EXCELSA,
Noronha, in Verh. Bat. Gen. V. ed. II. 41.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars II. 1895. 204. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 456. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 332. Moeller. Vergl. Anat. des Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 329 (*Liquidambar Altingiana* Blume). Nördlinger. Querschnitte. Bd. IX. 1880. 51 (*Liquidambar altingiana* Blume). Sieck. Die schizolysigenen Secretbehälter. Pringsheims Jahrbücher. Bd. 27. 1895. 237 (*Liquidambar altingiana*). Dasselbe auch als Diss. Bern. 1895. Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 116 (*Liquidambar Altingiana* Noronha-Bl.). Ungefähr dasselbe in Solereder. Syst. Anat. 1899. 374. Axenstruktur. Man vergleiche übrigens S. 301.

Material. Fünf Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2253a**, 29 März 1893, (*11991β*), am ausführlichsten untersucht. Die 3 anderen Blöckchen ohne Bast gezeichnet **2298a**, 3 März 1899, (11976*β*); **2141a**, Juli 1891, (*2969β*) und **2349a**, 4 April 1899, (11987*β*, 15755*β*). Das fünfte Blöckchen gezeichnet **2252a**, (*11992β*, 11993*β*), mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 182.

Splint- und Kernholz bei den untersuchten Blöck-

Digitized by Google

chen — den Stämmen an verschiedenen Stellen entnommen — nicht zu unterscheiden. Das Holz der Blöckchen rötlich weiß, blaß fleischfarbig oder rötlich [1]). Zuwachszonen ziemlich deutlich; dick 0.25 bis 3, oft ungefähr 1.5 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich ziemlich unscharf. Die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil deutlich kleiner als im inneren. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Zahl der Gefäße gewöhnlich kleiner, bisweilen größer als sonst. Die Radialdurchmesser der Fasertracheiden und der Holzparenchymzellen im äußersten Teil der Zuwachszonen kleiner als sonst und bei diesen Fasertracheiden die Zahl der Hoftüpfel auf den Tangentialwänden größer. Die Markstrahlzellen auf den Zonengrenzen gewöhnlich in tangentialer Richtung breiter als sonst und oft in radialer Richtung kürzer. Gefäße gleichmäßig verteilt; sehr zahlreich, ungefähr 60 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen sehr spärlich und fast immer aus 2 radial oder tangential aneinander gereihten Ge-

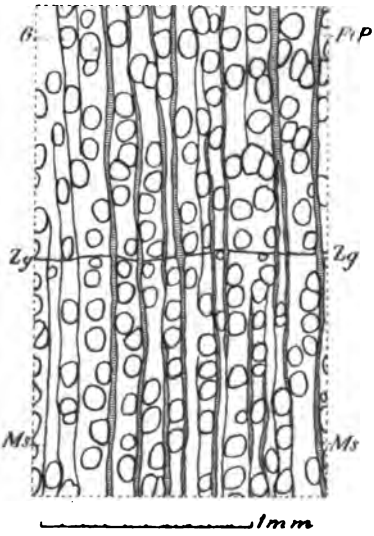


Fig. 182. *Altingia excelsa*. Blöckchen 11991β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; Ft P Fasertracheiden und Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

[1]) Mit diesen Angaben stimmt auch ungefähr das von KOORDERS und VALETON auf S. 209 mitgeteilte über die Farbe des Splint- und Kernholzes.

Digitized by Google

fäßen bestehend. Auf Querschnitten gewöhnlich auf einer oder auf beiden radialen Seiten — und viel öfter auf einer als auf beiden — an Markstrahlen grenzend; übrigens an Fasertracheiden und nur hie und da an Holzparenchym; mehrere Gefäße auf Querschnitten gar nicht an Holzparenchym grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 2298a fast alle Gefäße von Thyllen gefüllt, diese gewöhnlich in einer einzigen Längsreihe; in den anderen mehr der Peripherie der Stämme entnommenen Blöckchen hie und da eine blasenförmige Thylle in den Gefäßen vorhanden. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; nur bisweilen ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Selten eine unmittelbar an Gefäße grenzende Tracheide dünnwandiger als sonst. Holzparenchym spärlich vorhanden; paratracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Im Blöckchen gezeichnet 2349a bis zweimal so reichlich vorhanden als in den anderen Blöckchen. Das paratracheale sehr spärlich vorhanden; die Gefäße auf Querschnitten meistens höchstens an 1 oder 2 Stellen an einer Holzparenchymzelle grenzend. Auf Querschnitten bisweilen 2 oder 3 Holzparenchymzellen in tangentialer Richtung aneinander grenzend und kurzen metatrachealen Holzparenschichten ähnelnd. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern z. B. aus 6 Zellen bestehend. Bisweilen konjugiert. Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 2298a seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, meistens 2 und 3 Fasertracheidereihen, in den anderen Blöckchen durch 1 bis 8, oft 4 oder 5. Deutlich in zwei Arten: die erstere und weniger zahlreiche nur einfach, 1-schichtig, in einzelnen Fällen stellenweise in der Mitte 2-schichtig, 2 bis 15 oft nur einige Zellen hoch und ganz aus aufrechten Zellen bestehend; die zweite Art bestehend aus einfachen und gewöhnlich zum größten Teil aus zusammengesetzten Markstrahlen; die einfachen 2- und 3-schichtig — das Zahlenverhältnis der 2- und 3-schichtigen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden —, ausgenommen im Blöckchen gezeichnet 2349a mit höheren Markstrahlen bis 40 gewöhnlich ungefähr 20 Zellen hoch, oft oben oder unten über eine

Digitized by Google

Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig, aus liegenden Zellen bestehend mit Ausnahme von diesen 1-schichtigen Teilen und gewöhnlich auch von der oberen und unteren Zellreihe; die zusammengesetzten Markstrahlen, — ausgenommen im Blöchchen gezeichnet 2349a aus 3, 5 oder 7 Stockwerken und bis 100 Zellen hoch — gewöhnlich aus 3, in einzelnen Fällen aus 5 Stockwerken bestehend: die breiteren Stockwerke 2- und 3-schichtig, 3 bis 20 Zellen hoch und übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Hie und da in einer aufrechten Zelle ein großer Einzelkristall mit Ausnahme von dem Blöckchen gezeichnet 2349a. In einzelnen Fällen in den Markstrahlen der zweiten Art ein radial laufender schizogener Gang vorhanden.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* R. 40—120 μ, T. 40—95 μ; die Glieder L. 600—1200 μ. Vielseitige Prismen mit stark abgerundeten Kanten oder elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände schief geneigt; leiterförmig perforiert, mit ungefähr 20 Sprossen. Die Sprossen horizontal gestellt, bisweilen verzweigt, breit 2 μ; die Öffnungen zwischen den Sprossen ungefähr 8 μ; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Unter- und oberhalb des perforierten Teils ziemlich oft Hoftüpfel; die Höfe quer gestellte Ellipse wie die Perforationen. Wände dick 2.5 bis 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 μ; verholzt; — mit 1 bisweilen 2 Längsreihen von Treppenhoftüpfeln wenn aneinander grenzend; — gewöhnlich mit einer Längsreihe von Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; die Hoftüpfel gewöhnlich sehr nahe aneinander gestellt; die Höfe rund oder mehr oder weniger in die Quere gezogen und die runden zumal bei den Enden der Fasertracheiden, die runden Höfe 6 bis 10 μ in Durchmesser, die in die Quere gezogenen z. B. breit 20 μ, hoch 10 μ; bei den runden Höfen die Kanäle oft wenig spaltenför-

Digitized by Google

mig, klein und schief gestellt; bei den in die Quere gezogenen Hoftüpfeln die Kanäle spaltenförmig, auf der Gefäßwand quer gestellt, auf der Fasertracheidewand ungefähr vertikal gestellt und die Hoftüpfel an der Seite der Fasertracheiden gewöhnlich kombiniert; — mit einer einzigen Längsreihe von einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; die Hoftüpfel ziemlich dicht aneinander genähert; die Höfe quer gestellte Ellipse, breit 8—20 μ, hoch 5—6 μ; die Kanäle spaltenförmig und oft etwas schief gestellt; bisweilen diese Tüpfel einen etwas siebtüpfelähnlichen Struktur zeigend; — mit nicht zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an aufrechte Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel oft in einer Längsreihe gestellt; die Höfe quer gestellte Ellipse, breit 7—60 μ, hoch $\pm$ 6 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt. Inhalt: im Blöckchen gezeichnet 2298a die Thyllen gewöhnlich die Form und die Querdurchmesser der Gefäße zeigend; L. der Thyllen 30 bis 150 μ. Die Querwände oft etwas dicker als die anderen Wände und zahlreiche elliptische einfache Tüpfel zeigend wenn aneinander grenzend; alle Wände gelbbraun. Die blasenförmigen Thyllen der anderen Blöckchen 50 auf 70 μ; ihre Wände dünn, gelbbraun, wenig oder nicht verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas blau, bisweilen mit einfachen Tüpfeln auch wenn nicht aneinander grenzend. In den Thyllen oft etwas rotbraune Masse.

II. *Fasertracheiden.* R. 16—30 μ, T. 20—35 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick 8 bis 14, oft ungefähr 11 μ; die Mittellamelle und die Zwickel oft schwach gelb, der übrige Teil der Wände gewöhnlich farblos aber im Blöckchen gezeichnet 2298a etwas rotbraun; die Mittellamelle und die inneren Verdickungsschichten mehr verholzt als der übrige Teil der Wände, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten etwas blaugrün; — mit Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit reichlichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel auf den tangentialen Wänden ungefähr ebensoreichlich wie auf den radialen, ge-

Digitized by Google

wöhnlich in kürzeren und längeren Längsreihen pro angrenzende Wand und in diesen Reihen 5 bis 12 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder vertikal elliptisch, 5 μ in Durchmesser oder lang ungefähr 8 μ und breit 7 μ; die Kanäle spaltenförmig, ungefähr vertikal gestellt und gewöhnlich über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen Hoftüpfel übrigens wie die zweiseitigen. Bisweilen Schichtung in den Wänden zu erkennen. Intercellularräume fehlend. Inhalt gewöhnlich fehlend, bisweilen etwas rotbraune Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 8—20 μ, T. 12—30 μ, L. 70—210 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen bisweilen stark um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 8—10 μ, Breite 20—40 μ. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 160 + 110 + 210 + 90 + 100 + 100 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ μ, bisweilen die Längswände zwischen den Tüpfeln sehr stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Holzparenchymzellen ähnlich; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden spärlich, auf den anderen Wänden ziemlich reichlich und auf den radialen Wänden oft in Gruppen von z. B. 10 Tüpfeln. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft einige kleinen Stärkekörner; im Blöckchen gezeichnet 2349a die Körner viel größer und einfach oder 2- und 3-adelphisch, die einfachen bis 25 μ in Durchmesser. Gewöhnlich eine gelb- bis rotbraune Masse die Zellen füllend oder nur den Wänden entlang.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 80—180 μ, T. 8—18 μ, L. 10—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und den Tangentialwänden oft schief zu den Quer- und Radialwänden gestellt.

Digitized by Google

Wände dick $1^1/_2$ bis $2^1/_2 \mu$, die tangentialen dicker; schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier sehr reichlich auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden oft in Radialreihen und auf die radial laufenden Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an aufrechte Markstrahlzellen, an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend, sonst fehlend. Zellinhalt ungefähr wie der der Holzparenchymzellen.

2. *Aufrechte.* R. 20—80 μ, T. 15—28 μ, L. 20—70 μ; die Kristallzellen immer tangential etwas breiter als die anderen. Die Tangentialwände oft dicker. Intercellularräume ganz fehlend. Zellinhalt: in den Kristallzellen ein großer Einzelkristall in einer verholzten mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Im Blöckchen gezeichnet 2298a an 2 verschiedenen Stellen eine tangentiale Schicht von Harzgängen vorhanden. Diese Schichten sehr wahrscheinlich auf Zonengrenzen vorkommend, immer nur ein Harzgang dick und gewöhnlich zwischen je 2 Markstrahlen ein Harzgang vorhanden. Die Gänge sehr wahrscheinlich schizolysigen, bisweilen nämlich auf Querschnitten ein Markstrahl durch einen Gang unterbrochen; R. 70—120 μ, T. 60—110 μ, L. sehr lang. Die sezernierungszellen wahrscheinlich gewöhnlich durch Teilung der Scheidezellen entstanden; 4- bis 7-seitige Prismen mit der Achse senkrecht zu den Harzgängen und oft mehr oder weniger papillar in die Gänge hineinragend; Tiefe 18 bis 40 μ, Breite 25—40 μ, L 30—40 μ. Die papillar gebogenen Wände oft etwas dicker als die anderen und bisweilen einfache Tüpfel zeigend. In den Zellen oft etwas gelbbraune Masse. Die Scheide immer aus Holzparenchym bestehend, gewöhnlich aus einer einzigen, bisweilen aus mehreren Zellschichten; in den Zellen oft etwas gelbbraune Masse. Das Sekret gebildet von einer granulierten, übrigens homogenen, farblosen oder schwach grüngelben Masse.

Digitized by Google

Im Blöckchen gezeichnet 2298a auch ein **Markfleck** vorhanden, 150 μ in radialer Richtung messend und mindestens 7 mm in tangentialer Richtung.

411. **2. ALTINGIA EXCELSA,** Noronha, var. **VELUTINA,** Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. II. 206.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars II. 1900. 206. Man vergleiche übrigens No. 410 *Altingia excelsa.*

Material. Drei Muster von demselben Baum von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2319a,** 5 März 1899, (*25671β*, 15758*β*, 11979*β*), am ausführlichsten untersucht. Die 2 anderen Blöckchen gezeichnet **2319a,** (*11979β*) und gezeichnet **2319a,** (*15758β*), beide mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 410 *Altingia excelsa* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen viel weniger deutlich. Die Gefäße hier oft in Zonen von ungefähr 200 μ Dicke in radialer Richtung viel spärlicher als sonst; diese Zonen Zonengrenzen ähnelnd und oft blind endigend [1]). Auf der Außenseite dieser Zonen bisweilen und auf deren Innenseite in einzelnen Fällen die Gefäße zahlreicher als sonst. Gefäße, die Thyllen in diesen Mustern fehlend. Fasertracheiden, die inneren sekundären Verdickungsschichten oft gallertartig entwickelt. Holzparenchym ungefähr ebensoreichlich vorhanden wie im Blöckchen gezeichnet 2349a. Die Stärkekörner auch denen desselben Blöckchens ähnlich, nur etwas kleiner. Markstrahlen, die erste Art etwas spärlicher vorhanden; die zweite Art gewöhnlich 3-schichtig und

[1]) Dies stimmt mit dem von KOORDERS et VALETON auf S. 209 mitgeteilten, entlehnt an GAMBLE, erster Auflage. In der zweiten Auflage finden sich andere Angaben.

Digitized by Google

weniger hoch als im Blöckchen gezeichnet 2349a, aber höher als in den anderen. Zellen mit einem großen Einzelkristall und schizogene Gänge in den Markstrahlen aller 3 Muster vorhanden.

Familie XXXVII.

RHIZOPHOREAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 271. BARGAGLI-PETRUCCI. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 75 (*Bruguiera gymnorhiza*). BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 490 (*Rhizophora mucronata*). ENGLER u. PRANTL. III, 7. 1898. 44. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 526—528. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 332—336. GÜNTHER. Beitr. z. Anat. d. *Myrtifloren*. Diss. Breslau. 1905. 25. MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 399 (*Rhizophora Mangle*). RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 172—173. SARGENT. The Woods of the United States. 1885. 46 (*Rhizophora Mangle*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 119. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 387. Axenstruktur.

Material. Neunundzwanzig Muster von 8 Species und 1 Varietät aus 4 Genera. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars IV, 1896, 271 ausführlich beschrieben 14 Species und 3 Varietäten aus 6 Genera. Die meisten Species welche zwar von KOORDERS et VALETON ausführlich beschrieben sind, aber nicht von

Digitized by Google

mir untersucht wurden, fehlen noch im KOORDERSschen Herbar und ihre Beschreibungen sind dann anderen Schriftstellern entlehnt. Untersucht wurden: 1. *Rhizophora conjugata*, 2. *R. mucronata*, 3. *Bruguiera eriopetala*, 4. *B. caryophylloides*, 5. *B. gymnorrhiza*, 6. *B. parviflora*, 7. *Carallia integerrima*, 8. *Gynotroches axillaris*, 9. *G. axillaris* var. *obtusa*.

Mikrographie.

Topographie. Zuwachszonen gewöhnlich fehlend, höchstens ziemlich deutlich. Bei den Species ohne Zuwachszonen oft dünne tangentiale Zonen vorhanden mit Gefäßen und Holzparenchymfasern zahlreicher oder weniger zahlreich als sonst. Bei den Species mit ziemlich deutlichen Zuwachszonen die Zonengrenzen gewöhnlich scharf; die Querdurchmesser der Gefäße und die Radialdurchmesser der Libriformfasern eine Periode zeigend, das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren; die Markstrahlzellen in der Nähe der Zonengrenzen in radialer Richtung kürzer als sonst. Gefäße mit Ausnahme von den oben genannten Tangentialzonen gleichmäßig verteilt; 9 bis 40 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen verschieden zahlreich, gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten nur selten bis gewöhnlich auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend, übrigens an Fasertracheiden, Libriformfasern und Holzparenchym. Fasertracheiden fehlend bei den *Rhizophora*- und den *Bruguiera*arten; bei No. 418 *Carallia integerrima* die Grundmasse des Holzes bildend, bei No. 419 *Gynotroches axillaris* und der Varietät *obtusa* die Hauptmasse des Holzes abgesehen von den außerordentlich entwickelten Markstrahlen bildend; mehr oder weniger deutlich in radialen Reihen. Libriformfasern bei No. 412 *Rhizophora conjugata*, No. 413 *R. mucronata* und den *Bruguiera*arten No. 414 bis No. 417 die Grundmasse des Holzes bildend; bei den vorher genannten Arten fehlend; regelmäßig in radialen Reihen; mehrere bis alle gefächert. Die einfachen

Digitized by Google

und die gefächerten übrigens einander gleich. Holzparenchym bei No. 412 *Rhizophora conjugata*, No. 413 *R. mucronata* und den *Bruguiera*arten No. 414 bis No. 417 spärlich vorhanden; nur paratracheal; die Oberfläche aller Gefäße umgebend in 1 bis einigen Zellschichten wenn nicht an Markstrahlen oder Libriformfasern grenzend. Bei den *Rhizophora*arten auf den Tangentialseiten der Gefäße öfter fehlend und fast immer spärlicher vorhanden als auf den anderen Seiten. Bei an Markstrahlen grenzenden oder sehr in deren Nähe liegenden Gefäßen bisweilen jenseits der Markstrahlen einige Holzparenchymfasern den Markstrahlen entlang und sich dem paratrachealen Holzparenchym anschließend. Das Holzparenchym gefasert. Bei den *Rhizophora*arten in sehr einzelnen Zellen ein Einzelkristall. Bei No. 418 *Carallia integerrima*, No. 419 *Gynotroches axillaris* und No. 420 *G. axillaris* var. *obtusa* das Holzparenchym ziemlich reichlich bis reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale die Gefäße fast ganz umgebend in 1 bis einigen, gewöhnlich 1 oder 2 Zellschichten wenn nicht an Markstrahlen oder Fasertracheiden grenzend oder nicht in den metatrachealen Schichten liegend. Die metatrachealen Schichten reichlich vorhanden; sich oft nicht weit erstreckend in tangentialer Richtung; ziemlich oft blind endigend oder unterbrochen; ziemlich oft 2 miteinander verschmelzend; durch 2 bis 12, oft 4 bis 7 Fasertracheideschichten voneinander getrennt; 1 bis 8 Zellen dick in radialer Richtung. Bisweilen 2 Holzparenchymschichten miteinander verbunden durch das zwischen den Schichten vorhandene Gefäße und Gefäßgruppen umgebende paratracheale Holzparenchym. In den Schichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Fasertracheiden entsprechend. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute sehr spärlich vorhanden. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus ziemlich vielen, z. B. 8 Zellen aufgebaut. Bei No. 418 *Carallia integerrima* auf der Innen- und Außenseite der metatrachealen Holzparenchymschichten ziemlich oft Holzparenchymfasern ganz oder teils in

Digitized by Google

kürzere Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 12 Fasertracheide- oder Libriformfaserreihen. Bei No. 412 *Rhizophora conjugata*, No. 413 *R. mucronata* und den *Bruguiera*arten No. 414 bis No. 417 nur einer einzigen Art; 1- bis 11-schichtig und 2 bis 200 Zellen hoch. Die meisten Zellen liegend, nur die Zellen der oberen und unteren Reihe oder Reihen oder von Reihen in dem oberen und unteren Teil der Markstrahlen oft aufrecht oder aufrechten Zellen sehr ähnlich. Hüllzellen vorhanden. In einzelnen bis mehreren Zellen, bei den *Rhizophora*arten zumal auf den radialen Seiten der Markstrahlen, ein Einzelkristall. Bei No. 418 *Carallia integerrima*, No. 419 *Gynotroches axillaris* und No. 420 *G. axillaris* var. *obtusa* die Markstrahlen deutlich in zwei Arten: die erstere und reichlicher vorkommende 1-schichtig, bei *Carallia integerima* in einzelnen Fällen in der Mitte 2-schichtig, 2 bis 25 oft nicht mehr als 10 Zellen hoch, ganz oder fast ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die Zellen dieser Markstrahlen wenn an Holzparenchym grenzend gewöhnlich breiter als wenn an Fasertracheiden grenzend. Bei No. 418 *Carallia integerrima* in den Zellen dieser Markstrahlen bisweilen ein Einzelkristall; einzelne Zellen durch eine Querwand in zwei Teile geteilt, jeder Teil einen Einzelkristall enthaltend. Die zweite Art von Markstrahlen bis 50-schichtig oder 1.1 mm breit und bis 2.5 cm hoch; bei No. 419 *Gynotroches axillaris* mehr als die Hälfte der Masse des Holzes bildend. Diese breiten Markstrahlen seitlich 200 bis 1000 μ voneinander entfernt und auf Querschnitten 1 bis einige 1-schichtige Markstrahlen zwischen zwei breiteren vorhanden; oft oben oder unten auch oben und unten über eine Höhe von 2 bis 14 Zellreihen 1-schichtig; diese Teile den 1-schichtigen Markstrahlen oft ungefähr gleich. Die Zellen der breiteren Markstrahlen liegend mit Ausnahme von den genannten 1-schichtigen Teilen und von den ziemlich oft vorhandenen Hüllzellen. Bei *Carallia integerrima* in mehreren Zellen, zumal auf den radialen Seiten, ein Einzelkristall vorhanden; oft einige solcher Zellen in radialer Richtung aneinander gereiht; bisweilen eine

Digitized by Google

Zelle durch eine Quer- oder Tangentialwand in zwei Teile geteilt, jeder Teil einen Einzelkristall enthaltend. Bei fast allen Species dieser Familie auf Tangentialschnitten ziemlich oft 2 bis mehrere, gewöhnlich 2 oder 3 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Fasertracheiden oder Libriformfasern, bisweilen diese trennenden Schichten in der Mitte der Markstrahlen endigend; auf Querschnitten bisweilen 2 Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend und Markstrahlen sich nach außen zu gabelig teilend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—260 μ, T. 50—200 μ; die der Gruppen R. 25—270 μ, T. 45—230 μ; die Glieder L. 450—1050 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände wenig bis sehr schief geneigt; bei No. 412 *Rhizophora conjugata*, No. 413 *R. mucronata* und den *Bruguiera*arten No. 414 bis No. 417 leiterförmig perforiert mit 4 bis 11 Sprossen, bei den anderen Species rundlich oder oval perforiert. Die Sprossen horizontal gestellt, in einzelnen Fällen verzweigt, breit 4 bis 5 μ; die Öffnungen zwischen den Sprossen ungefähr 8 bis 12 μ; die Ränder der Perforationen bei den leiterförmig perforierten Querwänden oft hoftüpfelähnlich. Unter- und oberhalb des perforierten Teils der Querwände oft Treppenhoftüpfel wie die der Längswände. Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 4 μ; verholzt; — bei No. 418 *Carallia integerrima* mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln von gewöhnlicher Form wenn aneinander grenzend; bei den anderen Species mit 1 oder 2, gewöhnlich 1 Längsreihe von Treppenhoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel voneinander getrennt durch Wandpartien von ungefähr 2 bis 5 μ Höhe, die Höfe breit 50 bis 150 μ und hoch 2 bis 4 μ; — bei No. 412 *Rhizophora conjugata*, No. 413 *R. mucronata* und den *Bruguiera*arten No. 414 bis No. 417 mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; —

Digitized by Google

bei No. 418 *Carallia integerrima* mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend und mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; — bei No. 419 *Gynotroches axillaris* und No. 420 *G. axillaris* var. *obtusa* mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einfachen Tüpfel gewöhnlich den Höfen der größeren einseitigen Hoftüpfel gleich; die Höfe aller einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich quer gestellte Ellipse, die Kanäle gewöhnlich mehr oder weniger weit, bisweilen spaltenförmig. Inhalt: bei den *Rhizophora*arten bisweilen etwas rotbraune Masse; bei 418 *Carallia integerrima* bisweilen Thyllen.

II. *Fasertracheiden.* R. und T. 25—35 μ, L. 1800—2700 μ; 4- bis 8-seitig, bei *Carallia integerrima* bisweilen mit etwas abgerundeten Kanten. Wände dick 8 bis 15 μ, das Lumen gewöhnlich klein; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten mehr oder weniger blau; — mit höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel auf den tangentialen Wänden etwas spärlicher oder ungefähr ebenso zahlreich wie auf den radialen; die Höfe kreisrund oder etwas in die Quere gezogene Ellipse, 3 und 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, schief bis fast vertikal gestellt, über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend, die einseitigen Hoftüpfel etwas zahlreicher als die zweiseitigen, übrigens die einseitigen den zweiseitigen gleich. Bei No. 419 *Gynotroches axillaris* oft Schichtung in den Wänden zu erkennen und eine dünne an das Lumen grenzende Wandschicht etwas anders aussehend als der übrige Wandteil. Intercellularräume bei No. 418 *Carallia integerrima* bisweilen vorhanden, klein. Zellinhalt: oft etwas rotbraune Masse.

III. *Einfache Libriformfasern.* Nur für die *Rhizophora*-arten ausführlich beschrieben; man vergleiche No. 412 *Rhizophora conjugata.*

Digitized by Google

IV. *Gefächerte Libriformfasern.* Nur für die *Bruguiera*-arten ausführlich beschrieben; man vergleiche No. 414 *Bruguiera eriopetala.*

V. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 10—40 μ, L. 40—200 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen zuweilen bis oft um die Gefäße in die Quere gezogen und oft kürzer als die anderen, z. B. Tiefe 8—20 μ, Breite 20—50 μ, L. 50—90 μ; die Kristallzellen L. 20—55 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und bisweilen abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis 3 μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch bisweilen konjugiertem Holzparenchym ähnlich; bei No. 419 *Gynotroches axillaris* schmutzig gelb; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Fasertracheiden; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden spärlicher vorhanden als auf den anderen Wänden. Intercellularräume fehlend bis überall vorhanden, auch wenn an Fasertracheiden und an Markstrahlzellen grenzend. Zellinhalt bisweilen fehlend, sonst Stärkekörner und gelb- oder rotbraune Masse; in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer mit der Wand zusammenhängenden verholzten Kalkoxalattasche.

VI. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—170 μ, T. 8—50 μ, L. 10—50 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und in einzelnen Fällen abgerundeten Längskanten. Wände dick $1^1/_2$ bis 2 μ, die tangentialen noch dicker; verholzt, bei einigen Species in Jodjodkalim und Schwefelsäure 66 % die inneren Schichten etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen

Digitized by Google

Tüpfel hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich oft in Radialreihen und auf die radial laufenden Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an aufrechte Markstrahlzellen, an Fasertracheiden, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend, bisweilen auch in der Längsrichtung vorhanden. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; auch rotbraune Masse, zumal den Tangentialwänden anliegend; in den Kristallzellen ein bisweilen durchlöcherter Einzelkristall in einer verholzten, mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

2. *Aufrechte.* R. 20—60 μ, T. 8—35 μ, L. 30—125 μ. Wände, zumal die tangentialen, hier oft dicker und bisweilen etwas mehr Tüpfel zeigend. Intercellularräume fehlend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Bei No. 419 *Gynotroches axillaris* in den Blöckchen des numerierten Baumes 2394a einige Markflecken sehr ähnelnde Gebilde vorhanden.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Die untersuchten Species lassen sich nach der Anatomie des Holzes in die 2 folgenden Gruppen einteilen:

I.
- *Rhizophora mucronata.*
- *Rhizophora conjugata.*
- *Bruguiera eriopetala.*
- *Bruguiera caryophylloides.*
- *Bruguiera gymnorrhiza.*
- *Bruguiera parviflora.*

II.
- *Carallia integerrima.*
- *Gynotroches axillaris.*
- *Gynotroches axillaris* var. *obtusa.*

Die beiden Gruppen unterscheiden sich zumal in den folgenden Hinsichten voneinander. In Gruppe I wird die Grundmasse des Holzes von Libriformfasern gebildet, ist

Digitized by Google

das Holzparenchym spärlich und nur paratracheal vorhanden, findet man nur eine Art von Markstrahlen und sind die Gefäßquerwände leiterförmig perforiert; in Gruppe II wird die Grundmasse von Fasertracheiden gebildet, ist das Holzparenchym ziemlich reichlich bis reichlich und paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut vorhanden, sind die Markstrahlen deutlich zweierlei Art und ganz anders gebaut und sind die Gefäßquerwände rundlich oder oval perforiert. Diese Unterschiede zwischen den beiden Gruppen sind so groß wie fast nie zwischen 2 Gruppen einer selben Familie der Fall ist und mindestens ebensogroß wie oft zwischen 2 Familien. Die Unterschiede zwischen den Genera einer jeden Gruppe sind dagegen außerordentlich klein und dadurch wird meiner Ansicht nach der Wert der Unterschiede zwischen den beiden Gruppen noch vergrößert.

Das oben erwähnte Resultat meiner Untersuchungen stimmt gut mit der Einteilung in DURAND, Index Generum, 1888, S. 123; noch besser mit derjenigen welche man u. a. findet in MIQUEL, Flora Indiae Batavae, I, 1, 1860, 581, wo die von mir aufgestellten Gruppen zu gesonderten Familien gehören. Sehr slecht dagegen stimmt es mit der Einteilung von A. F. W. SCHIMPER in ENGLER und PRANTL, III, 7, 1898, S. 49: hier sind n.l. die 4 von mir untersuchten Genera zu einem einzigen Tribus gebracht, welche wiederum in 2 Untertribus verteilt ist; zu dem einem gehören *Gynotroches* und *Rhizophora*, zu dem anderen *Carallia* und *Bruguiera*.

Bei der in DURAND und von MIQUEL und mir gefolgten Einteilung werden die Mangrovepflanzen von den anderen getrennt; bei SCHIMPER ist das gar nicht der Fall. Es ist aber hier nicht die Stelle hierauf weiter einzugehen.

Für die hier gegebene Ordnung der Genera und Species in den beiden Gruppen kann ich sehr wenige Gründe anführen. *Rhizophora mucronata* habe ich an *Rhizophora conjugata* vonangehen lassen weil bei der zweiten Species das Holzparenchym etwas reichlicher vorkommt als bei der ersteren und deshalb diese Art in dieser Hinsicht den *Bruguiera*arten näher steht. *Carallia* geht an *Gynotroches*

Digitized by Google

voran weil bei *Carallia* Einzelkristalle vorkommen in Holzparenchym- und Markstrahlzellen wie bei den Species der Gruppe I, während diese bei *Gynotroches* fehlen.

Im Index Kewensis wird *Rhizophora conjugata* einer *Bruguiera*art gleich gestellt während dies mit *Rhizophora mucronata* nicht der Fall ist; dafür gibt die Anatomie des Holzes keine genügenden Stütze.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Holzparenchym spärlich vorhanden; nur paratracheal. Markstrahlen nur einer einzigen Art. Gefäßquerwände leiterförmig perforiert. Die Grundmasse des Holzes aus Libriformfasern gebildet. 2

   Holzparenchym ziemlich reichlich oder reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Markstrahlen deutlich in zwei Arten: 1-schichtige und sehr breite mehrschichtige. Gefäßquerwände rundlich oder oval perforiert. Die Grundmasse des Holzes aus Fasertracheiden gebildet. 3

2. Gefäße ziemlich oft bis oft auf Querschnitten auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend. Die Zahl der Sprossen der leiterförmig perforierten Gefäßquerwände 7 bis 11.

   Bruguiera eriopetala.
   Bruguiera caryophylloides.
   Bruguiera gymnorrhiza.
   Bruguiera parviflora.

   Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

   Gefäße relativ nur selten auf Querschnitten auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend. Die Zahl der Sprossen der leiterförmig perforierten Gefäßquerwände 4 bis 8.

   Rhizophora conjugata.
   Rhizophora mucronata.

Digitized by Google

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

3. Gefäßwände, wenn aneinander grenzend, mit Treppenhoftüpfeln. Kristalle in Holzparenchym- und Markstrahlzellen fehlend.

Gynotroches axillaris.

Gynotroches axillaris var. *obtusa.*

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Gefäßwände, wenn aneinander grenzend, ohne Treppenhoftüpfel. Kristalle in einzelnen Holzparenchym- und Markstrahlzellen vorhanden.

Carallia integerrima.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

RHIZOPHORA.

Durand No. 2232.

412. 1. **RHIZOPHORA CONJUGATA,** Linn. Sp. Pl. 443.

Im Index Kewensis *Bruguiera gymnorrhiza*, Lam. Illustr. t. 397; Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 136.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 282. Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denksch. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 490 (*R. mucronata*). Engler u. Prantl. III, 7. 1898. 44 (*R. mucronata*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Phillippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 528 (*R. mucronata*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 333 (*R. mucronata*). Holtermann. Der Einfluss des Klimas auf den Bau der Pflanzengewebe. 1907. 68 u. 194 (*R. mucronata*). Hopkinson. Beitr. z. Mikrographie trop. Hölzer. Beih. Bot. Centrblt. Bd. 29. Abth. 2. 1912. 451 (*R. mangle* u. *mucronata*). Jentsch. Der Urwald

Digitized by Google

Kameruns. Beih. z. Tropenpflanzer. Bd. XII. 1911. 178, Tafel V (*R. Mangle*). MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 399 (*R. Mangle*) NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. IV. 1867. 25 (*R. mangle*). RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 172. SARGENT. The Woods of the United States. 1885. 46 (*R. Mangle*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 119 (*R Mangle*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 387. Axenstruktur. Man vergleiche übrigens S. 323.

Material. Vier Muster von O. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 21666β am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.2 cm, breit 3.5 cm und lang 10 cm. Die anderen Blöckchen gezeichnet 6202t, (*6349β*, 13169β, 21674β) und 6201t, (*12725β*, 13178β, 21673β, 30063β, 39847β) und 6204t, (*6350β*, 21677β, 39770β).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 183.

Zuwachszonen fehlend. Bisweilen Tangentialzonen vorhanden mit zahlreicheren Gefäßen und zuweilen auch mit zahlreicherem Holzparenchym als sonst. Gefäße mit Ausnahme von den oben genannten Tangentialzonen gleichmäßig verteilt; gewöhnlich 20 bis 25 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich nur spärlich vorhanden, in den Tangentialzonen mit zahlreicheren Gefäßen relativ zahlreicher, gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten relativ nur selten an Markstrahlen grenzend, übrigens an Libriformfasern und Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen; mehrere gefächert. Die einfachen und die gefächerten übrigens einander gleich:

Digitized by Google

Einzelne an Holzparenchym grenzenden Fasern dünnwändiger als die anderen. Holzparenchym spärlich vorhanden; fast nur paratracheal, in einzelnen Tangentialzonen mit zahlreicheren Gefäßen einzelne in tangentialer Richtung kurze metatracheale Schichten und einzelne zwischen den Libriformfasern zerstreute Holzparenchymfasern vorhanden; den größeren Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Oberfläche aller Gefäße umgebend, auf den Tangentialseiten der Gefäße öfter fehlend und fast immer spärlicher vorhanden als auf den anderen Seiten. Das Holzparenchym gefasert. In sehr einzelnen Zellen ein Einzelkristall. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10, gewöhnlich 5 bis 8 Libriformfaserreihen; 1- bis 6- — im Blöckchen gezeichnet 6350β bis 8- — gewöhnlich 4-und 5-schichtig; 5 bis 200 oft 100 bis 200 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 6350β weniger Zellen hoch. Die meisten Zellen liegend; Hüllzellen vorhanden, aber in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich; in den oberen und unteren Teil der Markstrahlen hie und da die Zellen einer Radialreihe aufrecht oder aufrechten Zellen ähnlich. In mehreren Zellen, zumal auf den radialen Seiten der Markstrahlen, ein Einzelkristall. Auf Tangentialschnitten ziemlich oft 2 oder 3 weniger hohe Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser

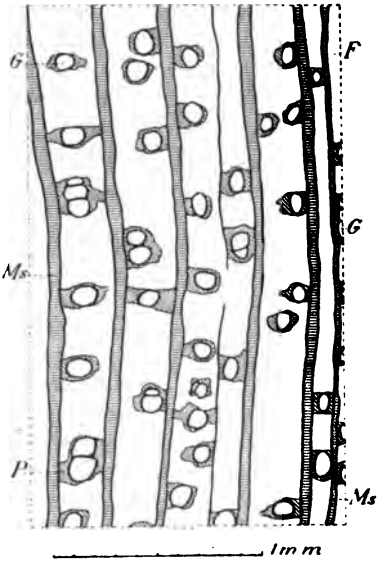


Fig. 183. *Rhizophora conjugata.* Blöckchen 21666β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern; bisweilen diese trennenden Schichten in der Mitte der Markstrahlen endigend. Zuweilen die Markstrahlen auf Querschnitten sich nach außen zu gabelig teilend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—100 μ, T. 55—100 μ; die der Gruppen R. 25—90 μ, T. 45—105 μ; die Gefäßglieder L. 600—900 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände schief geneigt; leiterförmig perforiert, mit 4 bis 8 Sprossen. Die Sprossen horizontal gestellt, in einzelnen Fällen verzweigt, breit ungefähr 5 μ; die Öffnungen zwischen den Sprossen ungefähr 12 μ; die Ränder der Perforationen nicht oder fast nicht hoftüpfelähnlich. Unter- und oberhalb des perforierten Teils oft Treppenhoftüpfel wie die der Längswände. Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 3 μ; verholzt; — mit einer Längsreihe von Treppenhöftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel voneinander getrennt durch Wandpartien von ungefähr 2 bis 5 μ Höhe; die Höfe breit 50, 60 μ und hoch ungefähr 4 μ; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; bei den Holzparenchymzellen die Tüpfel bisweilen spärlich, gewöhnlich ziemlich reichlich, bei vielen Zellen in einer oder 2 Längsreihen gestellt; die Höfe kreisrund oder quer gestellte Ellipse, 5 und 6 μ in Durchmesser oder breit 8 bis 20 μ, hoch 4 bis 8 μ; die Kanäle spaltenförmig bis sehr weit und quer gestellt; bei den Markstrahlzellen die Tüpfel im allgemeinen etwas spärlicher vorhanden und bisweilen 1 oder 2 Hoftüpfeln der Gefäßwand eine mehr oder weniger vertikal gestellte elliptische Tüpfel der Zellwand entsprechend; die Höfe gewöhnlich rund oder etwas elliptisch, z. B. 4 oder 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig bis sehr weit.

II. *Einfache Libriformfasern.* R. 20—26 μ, T. 18—25 μ, L. 1300—2000 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 6 bis 10 μ, in dem am ausführlichsten untersuchten Blöck-

Digitized by Google

chen oft 8 μ, in den anderen Blöckchen oft 16 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten blau; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern, Holzparenchymzellen und Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel fast nur auf den Radialwänden und oft 10 bis 20 μ in vertikaler Richtung voneinander entfernt. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Gefächerte Libriformfasern.* Die Querwände oft ungefähr 200 μ voneinander entfernt; bisweilen ziemlich dick. Man vergleiche übrigens die einfachen Libriformfasern.

IV. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 10—20 μ, L. 50—200 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen bisweilen um die Gefäße in die Quere gezogen und oft kürzer als die anderen, z. B. Tiefe 8 μ, Breite 20—30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 2 bis 3 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft sehr stark verdickt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Querwänden gewöhnlich ziemlich groß und ziemlich zahlreich, die auf den Tangentialwänden gewöhnlich in einer Längsreihe über die Mitte der Zellwand und klein. Zellinhalt gewöhnlich fehlend. In den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer verholzten Kalkoxalattasche.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—75 μ, T. 8—18 μ, L. 10—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick bis 2 μ, die tangentialen oft noch dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich oft in Radialreihen und auf die radial

Digitized by Google

laufenden Intercellularräume hinziehend. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an aufrechte Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend. Zellinhalt: in den Kristallzellen ein bisweilen durchlöcherter Einzelkristall in einer verholzten mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; ziemlich oft eine rotbraune Masse, den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 25—50 μ, T. 8—18 μ, L. 30—70 μ. Die Wände hier oft noch etwas dicker. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

413. 2. RHIZOPHORA MUCRONATA, Lam. Encyc. VI. 169.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 278. Man vergleiche übrigens No. 412 *Rhizophora conjugata.*

Material. Drei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1227c**, 25 August 1900, (*24726β*, 20181β), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser; das Holz dick 1.2 cm, breit 4 cm und lang 6 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1227c**, i. J. 1895, (*20181β*), von demselben Baum. Das dritte Blöckchen gezeichnet **6346β**.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 412 *Rhizophora conjugata* fast ganz gleich. Nur finden sich die folgenden kleinen Abweichungen.

Gefäße. Bisweilen dünne tangentiale Zonen vorhanden mit zahlreicheren Gefäßen und auch breitere tangentiale Zonen fast ohne Gefäße; diese letzteren Zonen bisweilen blind endigend. Oft zahlreicher, 45 bis 50 pro qmm der Querfläche. Libriformfasern, die einfachen Tüpfel hier reichlicher vorhanden. Holzparenchym spärlicher vorhanden, den kleineren Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Oberfläche aller Gefäße umgebend.

Digitized by Google

BRUGUIERA.

Durand No. 2235.

14. 1. BRUGUIERA ERIOPETALA,
Wight et Arn. in Ann. Nat. Hist. I. 368.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 295. BARGAGLI-PETRUCCI. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 75 (*B. gymnorhiza*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 527. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 334 (2 andere *Bruguiera*arten). RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bulletin of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 172 (3 andere *Bruguiera*arten). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 119 (*B. cylindrica*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 387. Axenstruktur. Man vergleiche übrigens S. 323.

Material. Drei Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **6228t**, 5 April 1898, (6290*β*, 6291*β*, 21670*β*), am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen, von demselben Baum, gezeichnet **6228t**, (*6291β*), mit Bast. Das dritte Blöckchen gezeichnet **6125t**, (*12728β*, 13170*β*, 21665*β*, 39857*β*), mit Bast, von einem Aste von ungefähr 2.5 cm Durchmesser.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 184.

Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich. Die Zonengrenzen gewöhnlich ziemlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße und die Radialdurchmesser der Libriformfasern eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Die

Digitized by Google

Markstrahlzellen in der Nähe der Zonengrenzen in radialer Richtung kürzer als sonst. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 13 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ziemlich zahlreich und sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten ziemlich oft bis oft auf einer radialen Seite an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriformfasern und Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen; alle oder fast alle gefächert. Holzparenchym spärlich vorhanden; nur paratracheal; die Oberfläche aller Gefäße teils umgebend in 1 bis einigen Zellschichten wenn nicht an Markstrahlen grenzend. Wenn Gefäße an Markstrahlen grenzend oder sehr in deren Nähe liegend, bisweilen jenseits der Markstrahlen einige Holzparenchymfasern den Markstrahlen entlang und sich dem paratrachealen Holzparenchym anschließend. Das Holzparenchym gefasert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 10 Libriformfaserreihen; 2- bis 7- – im Blöckchen gezeichnet 12728β bis 11- – gewöhnlich 3- bis 6-schichtig; 6 bis 120, oft 50 bis 70 Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 12728β weniger Zellen hoch. Die meisten Zellen liegend, nur die Zellen der oberen und unteren Reihe oder Reihen oft aufrecht oder aufrechten Zellen

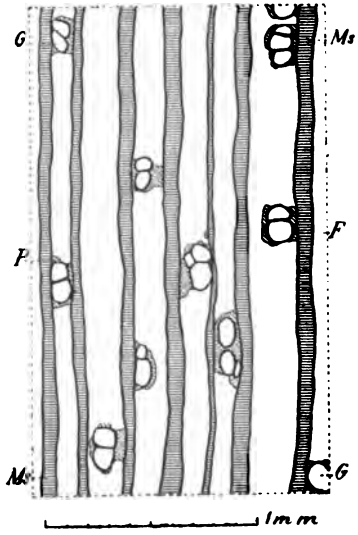


Fig. 184. *Bruguiera eriopetala.* Blöckchen 6228t. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

sehr ähnlich. Bisweilen auch einige Hüllzellen vorhanden. In einzelnen Zellen, zumal aufrechten, ein Einzelkristall vorhanden. Auf Tangentialschnitten ziemlich oft 2 oder 3 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern; bisweilen diese trennenden Schichten in der Mitte der Markstrahlen endigend. Im Blöckchen gezeichnet 12728*β* die Markstrahlen von innen nach außen deutlich breiter werdend und auf Querschnitten sich nach außen zu bisweilen gabelig teilend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—120 μ, T. 60—110 μ; die der Gruppen R. 55—115 μ, T. 60—115 μ; die Gefäßglieder L. 450—800 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände schief bis sehr schief geneigt; leiterförmig perforiert, mit 7 bis 11 Sprossen. Die Sprossen horizontal gestellt, breit 4 μ; die Öffnungen zwischen den Sprossen ungefähr 8 μ; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Unter- und oberhalb des perforierten Teils oft Treppenhoftüpfel wie die der Längswände. Wände dick 4 μ wenn aneinander grenzend; übrigens 3 oder 4 μ; verholzt; — mit 1 Längsreihe von Treppenhoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel voneinander getrennt durch Wandpartien von ungefähr 3 μ Höhe; die Höfe breit 50, 60 μ und hoch ungefähr 2 μ; — die Tüpfel fehlend wenn an Libriformfasern grenzend; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; bei den Holzparenchymzellen die Tüpfel ziemlich oft mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe gestellt in verschiedener Entfernung voneinander; übrigens die Höfe mehr weniger stark bis sehr stark in die Quere gezogene Ellipse, breit 6 bis 12 μ, hoch 2 bis 7 μ; die Kanäle gewöhnlich mehr oder weniger weit, rund oder elliptisch, bei den stark in die Quere gezogenen Höfen gewöhnlich auch stark in die Quere gezogene Kanäle; einige einseitigen Hoftüpfel mit größerem Hof durch 1 oder 2 Querbälkchen in 2 oder 3 Teile geteilt. Inhalt: bisweilen etwas rotbraune Masse.

Digitized by Google

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 15—28 μ, T. 20—25 μ, L. 1050—1500 μ; Querwände 135 bis 210 μ voneinander entfernt; 5- bis 8-seitig. Wände dick ungefähr 6 μ; sehr oft eine deutliche Gallertschicht zeigend; die Gallertschicht sehr oft von dem übrigen Teil der Wände losgelöst, blau in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % und sehr tief rot in Phloroglucin und Salzsäure; der übrige Teil der Wände heller rot in Phloroglucin und Salzsäure; — die Tüpfel fehlend wenn an Gefäße grenzend; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern, Holzparenchymzellen und Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel fast nur auf den Radialwänden, sehr oft in nur einer Längsreihe und dann oft 7 bis 20 μ voneinander entfernt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: bisweilen etwas rotbraune Masse den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 20—28 μ, T. 13—20 μ, L. 40—180 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft um die Gefäße in die Quere gezogen und oft kürzer als die anderen, z. B. Tiefe 8—15 μ, Breite 20—40 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und bisweilen abgerundeten Kanten. Wände dick ungefähr 2 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden ziemlich spärlich vorhanden und gewöhnlich in einer Längsreihe gestellt; die auf den Quer- und Radialwänden etwas reichlicher, auf den Querwänden bisweilen, auf den Radialwänden gewöhnlich in Gruppen gestellt. Intercellularräume nur hie und da vorhanden. Zellinhalt: ziemlich oft teils oder ganz gefüllt mit einer rotbraunen Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—100 μ, T. 10—30 μ, L. 12—35 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen und bisweilen abgerundeten Längskanten. Wände dick $1^1/_2$ μ, die tangentialen nur wenig

Digitized by Google

dicker; schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich oft in Radialreihen und auf die radial laufenden Intercellularräume hinzielend, bisweilen ziemlich große radial gestellte Ellipse. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an aufrechte Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend, bisweilen auch noch in der Längsrichtung vorhanden wenn aneinander grenzend. Zellinhalt: ziemlich oft eine rotbraune Masse ganz oder teils die Zellen füllend.

2. *Aufrechte.* R. 35—60 μ, T. 17—20 μ, L. 30—60 μ. Die Tangentialwände hier etwas dicker und etwas mehr Tüpfel zeigend. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer verholzten mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

415. 2. BRUGUIERA CARYOPHYLLOIDES, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 141.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 298. Man vergleiche übrigens No. 414 *Bruguiera eriopetala.*

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1754m**, i. J. 1893, (13546β, 36757β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1754m**, (*36757β*), mit Bast, von demselben Baum. Das dritte Blöckchen gezeichnet **8337t**, i. J. 1895, (*21679β*), von O. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 414 *Bruguiera eriopetala* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen fehlend. Oft tangentiale – in radialer Richtung dünne – Zonen vorhanden mit zahlreicheren Gefäßen und auf deren Außenseite die Gefäße

Digitized by Google

spärlicher vorhanden als sonst. Diese Verteilung der Gefäße bisweilen Zuwachszonen ähnelnd. Gefäße zahlreicher, gewöhnlich ungefähr 25 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen hier noch etwas zahlreicher und öfter aus mehr als 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend oder die Gefäße ohne Regelmaß in den Gruppen zusammengestellt. Libriformfasern, die Gallertschicht fehlend; die Tüpfel viel reichlicher vorhanden. Holzparenchym noch spärlicher vorhanden. Markstrahlen 1- bis 5-, oft 4-schichtig; 2 bis 60, oft ungefähr 30 Zellen hoch. Die meisten Zellen kürzer in radialer Richtung und etwas länger in der Längsrichtung. Die Kristallzellen zahlreicher und hie und da eine Zelle, zwei Einzelkristalle enthaltend. Auf Tangentialschnitten ziemlich oft 2 oder 3 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern; bisweilen diese trennenden Schichten in der Mitte der Markstrahlen endigend. Im Blöckchen gezeichnet 21679β sah ich auf Querschnitten einmal einen Markstrahl sich nach außen zu gabelig teilen, auch einmal 2 Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzen und weiter zwei Markstrahlen über eine kurze Strecke miteinander verschmelzen, während diese übrigens durch 1 oder 2 Libriformfaserreihen voneinander getrennt waren.

416. 3. BRUGUIERA GYMNORRHIZA,
Lam. Illustr. t. 397; Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 136.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 292. Man vergleiche übrigens No. 414 *Bruguiera eriopetala.*

Material. Drei Muster von M. Java mit Bast [1]). Das

[1]) An diesen Mustern kein Kernholz vorhanden. Koorders et Valeton l. c. S. 293 teilen mit daß das Splintholz schmutzig weiß, das Kernholz rotbraun gefärbt ist. Die hier untersuchten Blöckchen sind schwach rotbraun; aber es ist schon öfter vorgekommen, daß das in der hiesigen Sammlung vorhandene Holz dunkler gefärbt war als es von Koorders et Valeton angegeben wird.

Digitized by Google

Blöckchen gezeichnet **1350c**, 25 Juni 1900, (*24625β*, 22185*β*), von einem Stamm von ungefähr 30 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1 cm, breit 4 cm und lang 7 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1222c**, 23 August 1900, (24626*β*, 22051*β*, 26964*β*). Das dritte Blöckchen gezeichnet **1052c**, 15 Sept. 1900, (39492*β*, 20040*β*).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 414 *Bruguiera eriopetala* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße zahlreicher, oft ungefähr 25 pro qmm der Querfläche oder noch zahlreicher. Libriformfasern, die Gallertschicht oft nicht vorhanden. Holzparenchym noch etwas spärlicher. Markstrahlen, die Zellen oft etwas kürzer in radialer Richtung und etwas breiter in tangentialer als sonst.

417. 4. BRUGUIERA PARVIFLORA, Wight et Arn. Prod. 311.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 297. Man vergleiche übrigens No. 414 *Bruguiera eriopetala.*

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **6280***β*, i. J. 1891, von einem Stamm von ungefähr 15 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.2 cm, breit 5.5 cm und lang 13 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **6278***β*.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 414 *Bruguiera eriopetala* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße zahlreicher, 30 bis 40 pro qmm der Querfläche. Libriformfasern etwas dickwandiger im Blöckchen gezeichnet 6280*β*; die Gallertschicht oft fehlend. Markstrahlen etwas schmäler, gewöhnlich 3- bis 5-

Digitized by Google

schichtig und im Blöckchen gezeichnet 6280β höher. Die Zellen oft kürzer in radialer Richtung.

CARALLIA.

Durand No. 2236.

418. **1. CARALLIA INTEGERRIMA,** DC. Prod. III. 33.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 301. BRANDIS. Forest Flora. 1874. 220. ENGLER u. PRANTL. III, 7. 1898. 44 (*Carallia*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 527 und Fig. 83 Plate 28. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 335. NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. X. 1882. 15. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 119. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 387. Axenstruktur. Man vergleiche übrigens S. 323.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1200g**, Nov. 1898, (22675β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1814m**, i. J. 1892, (*11568β*, 11569β), von M. Java, mit Bast. Das dritte Blöckchen gezeichnet **464d**, i. J. 1892, (*6331β*, 13107β, 33725β, 6335β, 13760β, 6333β, 63302β), von M. Java, mit Bast. Das vierte Blöckchen gezeichnet **47j**, 21 Juni 1900, (*28305β*, 6337β), von M. Java, mit Bast; der Bau dieses letzten Blöckchens weicht in mehreren Hinsichten etwas von dem der anderen Blöckchen ab.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 185.

Zuwachszonen fehlend. Zumal im Blöckchen gezeichnet 1200g tangentiale Zonen vorhanden von ungefähr 300 μ Dicke, fast ohne Gefäße und ohne die später

Digitized by Google

zu beschreibenden Holzparenchymschichten; diese Zonen auf Querscheiben ziemlich oft blind endigend und 1 bis 4 mm voneinander entfernt. Gefäße gleichmäßig ver-

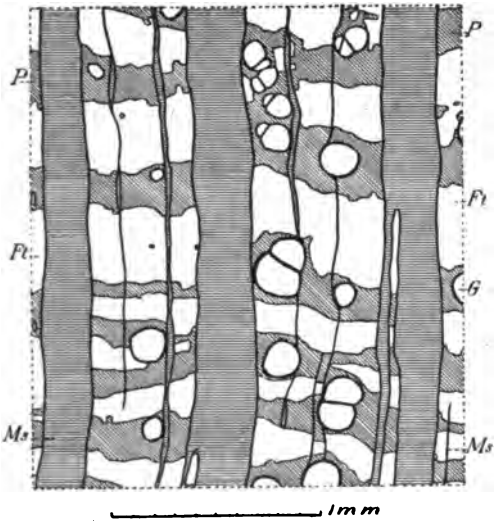


Fig. 185. *Carallia integerrima.*
Blöckchen 1200g. Querschnitt.
G Gefäße; Ft Fasertracheiden;
P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

teilt; gewöhnlich ganz oder teils in den später zu beschreibenden Holzparenchymschichten liegend; ungefähr 9, im Blöckchen gezeichnet 28305β ungefähr 17 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die vereinzelt liegenden gewöhnlich ziemlich zahlreich; die Gruppen sehr oft aus 2, bisweilen auch aus 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; bisweilen die Gefäße in den Gruppen auf mehr unregelmäßiger Weise geordnet. Im Blöckchen gezeichnet 28305β die Gruppen viel reichlicher als in den anderen Blöckchen und in diesen Gruppen die Gefäße öfter unregelmäßig geordnet. Auf Querschnitten die Gefäße auf einer oder auf beiden — öfter auf einer als auf beiden — radialen Seiten an Mark-

Digitized by Google

strahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym und nur hie und da an Fasertracheiden. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend, im Blöckchen gezeichnet 28305β die Gefäße einen ebensogroßen Teil des Holzes bilbend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale relativ spärlich vorhanden; die Gefäße fast ganz umgebend in 1 bis einigen, gewöhnlich 1 oder 2 Zellschichten wenn nicht an Markstrahlen grenzend und nicht in den metatrachealen Schichten liegend. Die metatrachealen Schichten reichlich vorhanden, im Blöckchen gezeichnet 28305β spärlicher als in den anderen Blöckchen; sich oft nicht weit erstreckend in tangentialer Richtung, oft mehr als 2 breitere Markstrahlen in tangentialer Richtung miteinander verbindend; ziemlich oft blind endigend oder unterbrochen; ziemlich oft 2 miteinander verschmelzend; durch 2 bis 12, oft 5 bis 7 Fasertracheideschichten voneinander getrennt; 1 bis 8, oft 4 oder 5 Zellen dick in radialer Richtung. Bisweilen 2 Holzparenchymschichten miteinander verbunden durch das zwischen den Schichten vorhandene Gefäße und Gefäßgruppen umgebende paratracheale Holzparenchym. In den Schichten die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Fasertracheiden entsprechend. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute sehr spärlich vorhanden und dann fast nur in der Nähe der beiden anderen Arten von Holzparenchym. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus ziemlich vielen, z. B. 8 Zellen aufgebaut. Auf der Innen- und Außenseite der metatrachealen Holzparenchymschichten ziemlich oft Holzparenchymfasern ganz oder teils in kürzere Zellen geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 12, meistens 3 bis 5 Fasertracheidereihen. Deutlich in zwei Arten: die erstere und zahlreichere 1-schichtig, in einzelnen Fällen in der Mitte 2-schichtig, 2 bis 25, oft nicht mehr als 10 Zellen hoch, fast ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die Zellen dieser Markstrahlen wenn an Holzparenchym grenzend gewöhnlich breiter als wenn an Fasertracheiden

Digitized by Google

grenzend; die in den metatrachealen Holzparenchymschichten liegenden Zellen auf Querschnitten ziemlich oft fast nicht von den Holzparenchymzellen verschieden. In den Zellen dieser Markstrahlen bisweilen ein Einzelkristall; einzelne Zellen durch eine Querwand in zwei Teile geteilt, jeder Teil ein einzelkristall enthaltend. Die zweite Art von Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 28305β bis 20-, in den anderen Blöckchen bis 11-schichtig und gewöhnlich mehrere mm hoch. Diese breiten Markstrahlen seitlich 350 bis 500 μ voneinander entfernt und auf Querschnitten 1 bis einige 1-schichtigen Markstrahlen zwischen zwei breiteren vorhanden; oft oben oder unten, auch oben und unten über eine Höhe von 2 bis 14 Zellreihen 1-schichtig; diese Teile den 1-schichtigen Markstrahlen oft ungefähr gleich. Die Zellen der breiten Markstrahlen liegend mit Ausnahme von den genannten 1-schichtigen Teilen und von den ziemlich oft vorhandenen Hüllzellen. In mehreren Zellen auf den radialen Seiten und im Blöckchen gezeichnet 28305β auch in Zellen anderer Stellen ein Einzelkristall vorhanden; oft einige solcher Zellen in radialer Richtung aneinander gereiht. Bisweilen eine Zelle durch eine Quer- oder Tangentialwand in zwei Teile geteilt, jeder Teil ein Einzelkristall enthaltend. Die an Holzparenchym grenzenden Zellen der breiteren Markstrahlen oft kürzer in radialer und breiter in tangentialer Richtung als sonst. Auf Querschnitten bisweilen 2 Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend und einen Markstrahl sich gabelig teilend. Im Blöckchen gezeichnet 28305β von den breiteren Markstrahlen oft mehrere vertikale Platten bildend; die Markstrahlen in diesen Platten voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—180 μ, T. 50—185 μ; die der Gruppen R. 65—170 μ, T. 85—180 μ; die Gefäßglieder L. 450—900 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Wände dick 4 oder 5 μ wenn

Digitized by Google

aneinander grenzend, übrigens 2 bis 2.5 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe meistens 5- oder 6-eckig, gewöhnlich mit etwas abgerundeten Ecken, z. B. 6 bis 8 μ in Durchmesser, 6 auf 8 μ, 7 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; die Tüpfel bisweilen mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe gestellt; die Höfe rund oder elliptisch, gewöhnlich quer gestellt, breit 8 bis 30 μ, hoch 6 bis 8 μ; die Kanäle spaltenförmig bis sehr weit und gewöhnlich quer gestellt; die einfachen Tüpfel ungefähr den elliptischen Höfen der einseitigen Hoftüpfel und oft den größeren Höfen gleich; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; die Höfe rund oder elliptisch, R. 6 bis 12 μ, L. 6 bis 10 μ; die Kanäle weit. Inhalt: im Blöckchen gezeichnet 11568β und zumal im Blöckchen gezeichnet 28305β oft Thyllen, stellenweise die Gefäße ganz oder teils füllend. Die Thyllen rund oder ellyptisch, einander abplattend wenn aneinander grenzend, 25 bis 100 μ in Durchmesser. Wände dick 1 bis 2 μ; mit vielen und oft ziemlich großen, runden oder elliptischen, einfachen Tüpfeln auch wenn nicht aneinander grenzend, die größten Tüpfel z. B. 6 auf 8 μ. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden. Inhalt: oft Stärkekörner; bisweilen ein Einzelkristall; zuweilen etwas rotbraune Masse.

II. *Fasertracheiden.* R. 25—30 μ, T. 20—30 μ, L. oft ungefähr 2500 μ; 4- bis 8-seitig, bisweilen mit etwas abgerundeten Kanten. Wände dick 8 bis 10 μ, das Lumen oft ungefähr 4 μ in Durchmesser, bisweilen größer z. B. 8 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle und gewöhnlich auch eine dünne tertiäre Schicht; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten mehr oder weniger blau; — mit höchstens ziemlich zahlreichen — im Blöckchen gezeichnet 28305β zahlreicher als in den anderen Blöckchen — spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel auf den tangentialen Wänden etwas spärlicher vorhanden als auf den radialen, oft in kürzeren und

Digitized by Google

längeren Längsreihen und in diesen 10 bis 20 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder etwas in die Quere gezogene Ellipse, 3 und 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, über die Höfe hinausgehend und schief gestellt; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend, die einseitigen Hoftüpfel etwas zahlreicher als die zweiseitigen; übrigens die einseitigen den zweiseitigen gleich. Intercellularräume bisweilen vorhanden, klein. Zellinhalt: oft etwas rotbraune Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 20—40 μ, T. 22—35 μ, L. 45—130 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft um die Gefäße in die Quere gezogen und kürzer als die anderen; die Kristallzellen L. 20—55 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und bisweilen etwas abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Holzparenchymzellen ähnlich; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden ziemlich spärlich vorhanden, die auf den Quer- und Radialwänden reichlich und auf den letzteren nicht gruppenweise. Intercellularräume überall vorhanden, auch wenn an Fasertracheiden und Markstrahlzellen grenzend. Zellinhalt: oft viele einfachen und diadelphischen Stärkekörner; die einfachen Körner kugel- und birnförmig, die größten z. B. 15 auf 20 μ. In den Kristallzellen ein großer Einzelkristall in einer deutlich mit der Wand zusammenhängenden verholzten Kalkoxalattasche. In vielen Zellen auch etwas gelb- bis rotbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—110 μ, T. 10—30 μ, L. 12—40 μ; die Kristallzellen oft kürzer in radialer Richtung als die

Digitized by Google

anderen; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen und bisweilen abgerundeten Längskanten. Wände dick ungefähr 2 μ, die tangentialen oft dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden; die auf den Quer- und Radialwänden nur selten in radialen Reihen und nur selten auf die Intercellularräume hinziehend. Intercellularräume in radialer Richtung immer, in der Längsrichtung bisweilen vorhanden wenn aneinander, an aufrechte Markstrahlzellen und an Fasertracheiden grenzend; immer in allen Richtungen wenn an Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt: gewöhnlich viele einfachen, diadelphischen und triadelphischen Stärkekörner den Tangentialwänden anliegend; die einfachen kugelförmig und ellipsoidisch, die größten z. B. 12 auf 15 μ. In den Kristallzellen ein großer Einzelkristall in einer deutlich mit der Wand zusammenhängenden verholzten Kalkoxalattasche; in diesen Zellen bisweilen auch noch Stärkekörner. In vielen Zellen auch etwas gelb- bis rotbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 25—50 μ, T. 8—35 μ, L. 30—85 μ. Die Tangentialwände der Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen zwischen den Tüpfeln sehr stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: die Stärkekörner kleiner und mehr ellipsoidisch. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

GYNOTROCHES.

Durand No. 2240.

419. 1. GYNOTROCHES AXILLARIS,

Blume, Bijdr. 219.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 308. Ridley. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bulletin of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 173.

Digitized by Google

SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 119. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 387. Axenstruktur. Man vergleiche übrigens S. 323.

Material. Vier Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2394a**, 25 Februar 1894, (*15232β*), am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **2394a**, (*15232β*), mit Bast, von demselben Baum. Das dritte und vierte Blöckchen gezeichnet **2131a**, 24 Juli 1891, (*1119β*, 12343*β*, 1109*β*, 15324*β*, 32747*β*, 39636*β*) und **2131a**, i. J. 1893, (*12343β*), beide von einem anderen Baum; das vierte Blöckchen mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 186.

Kernholz fehlend. Zuwachszonen fehlend. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 7 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich ziemlich zahlreich und sehr oft aus 2 radial oder schief radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten gewöhnlich auf einer oder auf beiden — öfter auf einer als auf beiden — radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym und nur hie und da an Fasertracheiden. Fasertracheiden die Hauptmasse des Holzes mit Ausnahme der Markstrahlen bildend; mehr oder weniger deutlich in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale die Gefäße fast ganz umgebend in 1 bis einigen, gewöhnlich 1 oder 2 Zellschichten, wenn nicht an Markstrahlen grenzend. Die metatrachealen Schichten sich oft nicht weit erstreckend in tangentialer Richtung, oft 2 Gefäße oder Gefäßgruppen oder 2 breitere Markstrahlen in tangentialer Richtung miteinander verbindend, ziemlich oft blind endigend oder unterbrochen, oft durch 4 oder 5 Fasertracheideschichten voneinander getrennt, 1 bis 3, gewöhn-

Digitized by Google

lich 1 oder 2 Zellen dick in radialer Richtung. In den Blöckchen von dem numerierten Baume 2394a nur selten 3 Zellen dick, in den beiden anderen Blckchen dies öfter

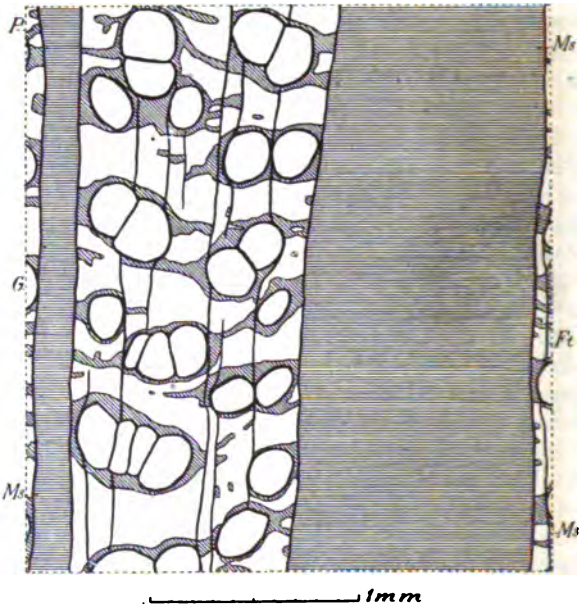


Fig. 186. *Gynotroches axillaris.*
Blöckchen 15232β. Querschnitt.
G Gefäße; Ft Fasertracheiden;
P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

der Fall. Die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Fasertracheiden entsprechend. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute ziemlich spärlich vorhanden. Alles Holzparenchym gefasert. Markstrahlen mindestens die Hälfte des Holzes bildend; seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, oft ungefähr 4 Fasertracheidereihen. Deutlich in zwei Arten: die erstere und zahlreichere nur 1-schichtig, 3 bis 12, in den Blöckchen von dem numerierten Baume 2394a oft 8 bis 10, in den beiden anderen Blöckchen weniger Zellen hoch, ganz aus auf-

Digitized by Google

rechten Zellen bestehend. Die Zellen dieser Markstrahlen gewöhnlich breiter als sonst wenn an Holzparenchym grenzend. Die zweite Art von Markstrahlen bis 50-schichtig oder 1.1 mm breit und bis 2.5 cm hoch. In den Blöckchen von dem numerierten Baume 2131a nicht so breit und nicht so hoch — bis 1 cm — als in den anderen Blöckchen. Die breiten Markstrahlen seitlich 200 bis 1000 μ voneinander entfernt und auf Querschnitten gewöhnlich einige 1-schichtigen Markstrahlen zwischen 2 breiteren vorhanden; die Zahl der 1-schichtigen Markstrahlen bei den Blöckchen des numerierten Baumes 2131a kleiner als in den anderen Blöckchen. Die breitere Art von Markstrahlen oft oben oder unten, auch oben und unten, über eine Höhe von 2 bis einigen Zellreihen 1-schichtig; die Zellen liegend mit Ausnahme von den genannten 1-schichtigen Teilen und von den oft in 1 oder 2 Schichten vorhandenen Hüllzellen. In den allerbreitesten Markstrahlen die liegenden Zellen in der Mitte oft kürzer in der radialen Richtung, breiter in der tangentialen und länger in der Längsrichtung als in der Nähe der radialen Seiten. Auf Tangentialschnitten oft 2 oder 3 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 bis einige Schichten schief laufender Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern. Auf Querscheiben sah ich ziemlich oft 2 Markstrahlen der zweiten Art nach außen zu miteinander verschmelzen oder einen Markstrahl sich nach außen zu gabelig teilen; bisweilen sah ich hier einen breiteren Markstrahl schmaler werden.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße*. Die vereinzelt liegenden R. 120—260 μ, T. 140—200 μ; die der Gruppen R. 90—270 μ, T. 125—230 μ; die Gefäßglieder L. 750—1050 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände wenig bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die stehen gebliebenen Teile oft breit und die Teile ober- und unterhalb der Perforierung oft mit Treppenhoftüpeln wie die der Längswände. Wände dick 4 μ wenn aneinander grenzend; sonst ungefähr 3 μ; verholzt; — mit 1 oder

Digitized by Google

2, gewöhnlich 1 Längsreihe von Treppenhoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel voneinander getrennt durch Wandpartien von ungefähr 4 μ Höhe; die Höfe z. B. breit 150 μ und hoch 2 bis 3 μ; — mit einseitigen Hoftüpfeln und weniger zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; bei den Holzparenchymzellen die Tüpfel ziemlich oft mehr oder weniger deutlich in einer Längsreihe gestellt und in dieser verschieden weit voneinander stehend; übrigens die Höfe der einseitigen Hoftüpfel mehr oder weniger stark bis sehr stark in die Quere gezogene Ellipse, breit 8 bis 35 μ, hoch 3 bis 10 μ; die Kanäle gewöhnlich mehr oder weniger weit, rund oder elliptisch, bei den stark in die Quere gezogenen Höfen gewöhnlich auch stark in die Quere gezogene Kanäle; einige einseitigen Hoftüpfel mit größerem Hof durch 1 oder 2 Querbälkchen in 2 oder 3 Teile geteilt; die einfachen Tüpfel den weniger stark in die Quere gezogenen Höfen der einseitigen Hoftüpfel ungefähr gleich.

II. *Fasertracheiden.* R. 30—35 μ, T. 25—35 μ, L. 1800—2700 μ; 4- bis 8-seitig. Wände dick oft ungefähr 15 μ, das Lumen sehr klein, z. B. 3 μ in Durchmesser; einzelne Fasern dünnwandiger; in den Blöckchen gezeichnet 1116β und 12343β etwas dünner und das Lumen z. B. 8 μ in Durchmesser; verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten etwas blau und die Mittellamelle oft sehr deutlich blau gefärbt; — mit höchstens ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel auf den tangentialen Wänden ungefähr ebensozahlreich wie auf den radialen; die Höfe rund, ungefähr 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, oft ungefähr vertikal gestellt und sehr weit über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend, die einseitigen Hoftüpfel etwas zahlreicher als die zweiseitigen, oft in kürzeren und längeren Längsreihen und in diesen 10 bis 15 μ voneinander entfernt; übrigens die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen gleich. Oft Schichtung in den Wänden zu

Digitized by Google

erkennen und gewöhnlich eine dünne an das Lumen grenzende Wandschicht etwas anders aussehend als der übrige Wandteil. Intercellularräume fehlend. Inhalt: oft etwas rotbraune Masse, gewöhnlich den Wänden entlang; bisweilen diese Masse täuschend Querwände nachahmend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—30 μ, T. 16—40 μ, L. 80—170 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft um die Gefäße in die Quere gezogen und kürzer als die anderen, z. B. Tiefe 8—20 μ, Breite 30—50 μ, L. 50—90 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und bisweilen abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Holzparenchymzellen ähnlich; schmutzig gelb; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden sehr spärlich vorhanden und sehr klein; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die auf den Querwänden der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich viel größer als die auf den Querwänden der anderen Zellen und oft ein Gitterwerk bildend; die auf den Radialwänden gewöhnlich in Gruppen von 3 bis 6. Intercellularräume nur hie und da vorhanden. Zellinhalt: oft etwas gelb- oder rotbraune Masse, gewöhnlich den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* Die aus der Mitte der breiteren Markstrahlen R. 50—110 μ, T. 15—50 oft ungefähr 40 μ, L. 15—50 oft ungefähr 40 μ; die in der Nähe der radialen Seiten dieser Markstrahlen R. 100—170 μ, T. 12—28 oft ungefähr 18 μ, L. 16—32 oft ungefähr 20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, abgerundeten radialen Kanten und die Tangentialwände schief zu den Quer- und Radialwänden gestellt. Wände

Digitized by Google

dick 2 μ, die tangentialen nur wenig dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Schichten etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und oft oval. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an aufrechte Markstrahlzellen, an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend, klein. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen Stärkekörner, bis 8 μ in Durchmesser; sehr oft etwas rotbraune Masse den Wänden, zumal den tangentialen, anliegend.

2. *Aufrechte.* Die der 1-schichtigen Markstrahlen R. 20—50 μ, T. 10—20 μ, L. 50—125 μ, die der anderen Markstrahlen R. 30—60 μ, T. 15—22 μ, L. 50—150 μ. Die Tangentialwände hier oft dicker und oft etwas mehr Tüpfel zeigend; die anderen Wände oft etwas dünner; alle Wände der 1-schichtigen Markstrahlen schmutzig gelb. Intercellularräume fehlend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. In den Blöckchen des numerierten Baumes 2394a einige Markflecken sehr ähnelnden Gebilde vorhanden. Der Radialdurchmesser ist hier aber der größte, z. B. R. 400 μ, T. 200 μ, während Reste von zerstörten Zellen hier auch nicht vorhanden sind.

420. 2. GYNOTROCHES AXILLARIS, var. OBTUSA, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. IV. 310.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IV. 1896. 310. Man vergleiche übrigens No. 419 *Gynotroches axillaris.*

Material. Drei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2166a**, 21 April 1891, (*1110β*, 11718*β*, 1117*β*), am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **2166a**, (*11718β*), mit Bast, von demselben Baum. Das dritte Blöckchen gezeichnet **13814β**, auch mit Bast [1]).

[1]) Die Untersuchung zeigte daß zwischen den zwei Blöckchen

Digitized by Google

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.
Reagentien. Wasser, Glycerin.
Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 419 *Gynotroches axillaris* sehr ähnlich. Nur finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße zahlreicher, ungefähr 10 bis 12 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 13814β spärlich vorhanden. Fasertracheiden, das Lumen hier oft auch ungefähr 8 μ in Durchmesser. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten, zumal im Blöckchen gezeichnet 13814β, sich oft weiter erstreckend in tangentialer Richtung, weniger oft blind endigend oder unterbrochen; im Blöckchen gezeichnet 1110β oft nur durch 1 bis 3 Fasertracheideschichten voneinander getrennt; in den Blöckchen des numerierten Baumes 2166a ebensooft 2 und 3 Zellen dick als in den Blöckchen des numerierten Baumes 2131a von *Gynotroches axillaris*; im Blöckchen gezeichnet 13814β oft 3 und 4 zellen dick. Die Tüpfel auf den Tangentialwänden der Zellen oft in einer einzigen Längszone pro Wand. Markstrahlen einen etwas kleineren Teil des Holzes bildend. Die zweite Art von Markstrahlen weniger breit, bis 30-schichtig oder 600 μ; in diesen Markstrahlen die Verteilung der Zellen weniger deutlich ausgesprochen.

Familie XXXVIII.

COMBRETACEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IX. 1903. 15. Bargagli-Petrucci. Sulla

---

des numerierten Baumes und dem dritten von einem nicht numerierten Baume sich einige Unterschiede vorfinden. Ich mache darauf aufmerksam daß Koorders und Valeton ihre Beschreibung nur nach einem einzigen numerierten Baume anfertigten, von welchem also die zwei erst genannten Blöckchen wahrscheinlich stammen.

Digitized by Google

struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 77. Brandis. Forest Flora. 1874. 220 bis 230. Brandis. Indian Trees. 1906. 306. Burgerstein. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 468. Burgerstein. Anat. Unters. argentinischer Hölzer d. k. k. naturh. Hofmuseums in Wien. Ann. d. k. k. Naturh. Hofmuseums. Wien. 1912. 10. Engler u. Prantl. III, 7. 1898. 107. Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 528 bis 532. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 336 bis 350. Günther. Beitr. z. Anat. d. Myrtifloren. Diss. Breslau. 1905. 25. Heiden. Anat. Charakteristik d. *Combretaceen*. Bot. Centrblt. Bd. 55. 1893. 353 u. Bd. 56. 1893. 1. Dasselbe als Diss. Erlangen. 1893. Holtermann. Beitr. z. Anat. d. *Combretaceen*. Diss. Bonn. 1893. Lefèvre. Contrib. à l'étude anat. et pharm. d. *Combrétacées*. Diss. Paris. 1905. Leisering. Interxyl. Leptom bei den Dicotyledonen. Diss. Berlin. 1899. 14. Moeller. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 398. Ridley. The Timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 173. Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 123. Ungefähr dasselbe in Solereder. Syst. Anat. 1899. 394. Axenstruktur.

Material. Sechszehn Muster von 6 Species und 2 Varietäten aus 2 Genera; von einer dieser Varietäten, *Terminalia Bellerica* var. *laurinoides*, ist die Species nicht vorhanden. In Koorders et Valeton, Flora arborea Javanica, Pars IX, 1903, 15 sind nur 5 der von mir untersuchten Species ausführlich beschrieben, weil auch noch die zu der Varietät *Lumnitzera racemosa* var. *pubescens* gehörende Species fehlt. Untersucht wurden: 1. *Terminalia Bellerica* var. *laurinoides*, 2. *T. javanica*, 3. *T. Catappa*, 4. *T. bialata*, 5. *T. Teysmannii*, 6. *Lumnitzera coccinea*, 7. *L. racemosa* var. *pubescens*, 8. *L. racemosa*.

Mikrographie.

Topographie. Zuwachszonen angedeutet bis deutlich. Die Zonengrenzen bis scharf. Bei den deutlichen

Digitized by Google

Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße, Libriform- und Holzparenchymfasern eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen, das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Auf den scharfen Zonengrenzen die Markstrahlzellen in radialer Richtung kürzer als sonst. Gefäße im allgemeinen ziemlich gleichmäßig verteilt; 3 bis 75 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 oder 3, bei No. 426 *Lumnitzera coccinea* aus 2 bis 10 oft aus 3 bis 6 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten oft bis sehr oft auf einer oder auf beiden – und viel öfter auf einer als auf beiden – radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und Holzparenchym und bei den verschiedenen Species in sehr verschiedenem Maße. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich deutlich bis regelmäßig in radialen Reihen; bei No. 425 *Terminalia Teysmannii* in zwei Blöckchen teils oder alle gefächert. Die Fächer L. z. B. 165 μ; übrigens die gefächerten Fasern den einfachen ganz gleich. Holzparenchym sehr verschieden bei den 8 untersuchten Hölzern, eine zusammenfassende Beschreibung ausschließend. Drei verschiedene Typen der Parenchymverteilung vorhanden: 1 die bei No. 421 *Terminalia Bellerica* var. *laurinoides* ausführlich beschriebene auch bei No. 424 *T. bialata* vorhanden; 2 die bei No. 422 *T. javanica* ausführlich beschriebene auch noch bei No. 423 *T. Catappa* und No. 424 *T. Teysmannii* vorhanden, nur bei *T. Teysmannii* die großen Zellen mit den großen Kristalldrusen fehlend; 3 die bei No. 426 *Lumnitzera coccinea* ausführlich beschriebene auch noch vorhanden bei No. 427 *L. racemosa* var. *pubescens* und No. 428 *L. racemosa*. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 15 Libriformfaserreihen; 1- bis 3-schichtig, bei mehreren Species fast immer 1- und nur stellenweise 2-schichtig; 1 bis 40, sehr oft nicht mehr als 10 Zellen hoch. Alle oder fast alle Zellen liegend; bisweilen die Zellen einer Radialreihe aufrechten Zellen ähnlich und in sehr einzelnen Fällen als solche zu betrachten. Die in den Holzparen-

Digitized by Google

chymschichten liegenden Markstrahlzellen gewöhnlich kürzer in radialer und breiter in tangentialer Richtung als sonst.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 40—210 μ, T. 60—160 μ; die der Gruppen R. 25—175 μ, T. 40—185 μ; die Gefäßglieder L. 150—500 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast nicht bis ziemlich schief geneigt, bei No. 426 *Lumnitzera coccinea* gewöhnlich zweimal ungefähr rechteckig umgebogen; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt oder hoftüpfelähnlich; die stehen gebliebenen Ringe schmal und breit; bei *Lumnitzera coccinea* die äußerst schief geneigten oberen und unteren Teile der Querwände mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 3 bis 7 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 5 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas blau; — mit zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur ziemlich deutlich bis sehr deutlich; die Höfe 5- oder 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, 5 bis 7 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, quer oder etwas schief gestellt; — mit höchstens ziemlich zahlreichen bisweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; die Hoftüpfel oft gruppenweise über die Wände verteilt; Siebtüpfelstruktur meistens deutlich bis sehr deutlich; die Höfe rund oder quer elliptisch, abgeplattet wenn aneinander grenzend, z. B. 5 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ, 3 auf 7 μ, 5 auf 8 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; bei No. 426 *Lumnitzera coccinea* wahrscheinlich bisweilen ein großer einfacher Tüpfel der Zellwand — z. B. 9 auf 12 μ — einer Gruppe von Hoftüpfeln der Gefäßwand entsprechend; Siebtüpfelstruktur bei den *Lumnitzera*arten oft weniger deutlich als bei den Holzparenchymzellen; übrigens diese einseitigen Hoftüpfel ungefähr wie die bei den Holzparenchymzellen. Inhalt: bisweilen etwas gelbbraune Masse.

Digitized by Google

II. *Libriformfasern.* R. 5—16 μ, T. 10—18 μ, L. 500—1000 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick $1^1/_2$ bis 4 μ; bisweilen etwas gelb; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die ganze Wand oder die sekundären Verdickungsschichten etwas blau; die inneren Verdickungsschichten bisweilen als eine Gallertschicht entwickelt; — mit spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel oft zumal auf den Radialwänden und oft etwas zahlreicher wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen als wenn aneinander grenzend. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 18—45 μ, T. 15—35 μ, L. 40—200 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und oft auch kürzer, Tiefe 7—16 μ, Breite 14—80 μ, L. 30—200 μ; die Einzelkristalle enthaltenden Zellen gewöhnlich ebensolang oder nur wenig kürzer als die anderen Zellen; die Kristalldrusen enthaltenden z. B. R. 80 μ, T. 70—90 μ, L. 110 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und sehr oft abgerundeten Kanten; bei den Kristalldrusen enthaltenden Zellen die Seitenwände gebogen. Die Holzparenchymfasern z. B. in der nachfolgenden Weise aus Zellen aufgebaut L. 200+170 μ, 100+90+110+100 μ, 120+90+90+100 μ, 75+55+50+45+95+60+55 μ. Wände dick 1 bis 2 μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen ziemlich oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch oft konjugiertem Holzparenchym ähnlich; bisweilen etwas schmutzig gelb; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % bisweilen etwas blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend, für mehr Einzelheite sehe man bei No. 421 *Terminalia Bellerica* var. *laurinoides*. Intercellularräume bei den *Terminalia*arten vorhanden wenn aneinander, an

Digitized by Google

Libriformfasern und an Markstrahlzellen grenzend; nie zwischen den unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen; bei den *Lumnitzera*arten gewöhnlich fehlend. Zellinhalt: in einzelnen bis in vielen Zellen Stärkekörner, die Körner einfach und diadelphisch; ziemlich oft bis gewöhnlich gelbe bis rotbraune Masse, diese Masse gewöhnlich die Zellen füllend oder den Wänden und zumal den Querwänden entlang; in den Kristallzellen ein großer prismatischer Einzelkristall mit zugespitzten Enden oder eine große Kristalldruse, z. B. 65 auf 70 μ; Einzelkristalle und Kristalldrusen beide von einer dünnen verholzten Kalkoxalattasche umgeben.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—130 μ, T. 8—30 μ, L. 12—40 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen dicker; bisweilen etwas gelb; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % oft etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander und an Libriformfasern grenzend, bei den *Terminalia*arten in allen Richtungen wenn an Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt: Stärkekörner in einzelnen oder etwas zahlreicheren Zellen; oft bis gewöhnlich eine schmutzig gelbe, etwas braune oder rotbraune die Zellen ganz oder teilweise füllende Masse.

2. *Aufrechte.* R. ungefähr 30 μ, T. 50, 60 μ. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Die Hölzer der 2 untersuchten Genera sind durch den Bau des Holzparenchyms ziemlich stark verschieden.

Bei dem Genus *Lumnitzera* zeigt das Holz der untersuchten Species und Varietät fast denselben Bau.

Digitized by Google

Bei dem Genus *Terminalia* lassen sich die 5 untersuchten Species nach der Anatomie des Holzes in die 3 folgenden Gruppen einteilen.

I. { *T. Bellerica* var. *laurinoides*.
  T. bialata.

II. { *T. javanica*.
  T. Catappa.

III. *T. Teysmannii*.

Die Unterschiede zwischen den 3 Gruppen beziehen sich auf den Bau des Holzparenchyms.

Gruppe I unterscheidet sich von den beiden anderen durch das viel reichlicher vorhandene metatracheale Holzparenchym und das Vorkommen in diesen Schichten von Holzparenchymzellen mit Einzelkristallen.

Diese Unterschiede zwischen Gruppe I und den beiden anderen Gruppen sind so groß wie fast niemals zwischen den verschiedenen Species desselben Genus vorkommen. Dieses ist in systematischer Hinsicht um so bedeutsamer weil die Unterschiede innerhalb der Gruppen nur sehr geringe sind. Hier anknüpfend teile ich noch mit daß KOORDERS und VALETON, S. 28 u. 29 für die Species dieser Gruppe I über eine besonders große Verwandtschaft berichten indem sie mitteilen daß die Blätter dieser 2 Species einander ähneln und daß die zweite Species in Gegenden über 800 m Meereshöhe an die Stelle tritt der ersteren, welche nur auf geringerer Meereshöhe vorkommt.

Gruppe II unterscheidet sich von den beiden anderen durch das Vorkommen von sehr großen Holzparenchymzellen, welche eine sehr große Kristalldruse enthalten.

Gruppe II und III stehen einander sehr nahe; sie unterscheiden sich fast nur durch das Vorkommen oder Fehlen von den oben genannten Holzparenchymzellen.

Über die gegenseitige Stellung der Gruppen und über die gegenseitige Stellung der Species innerhalb derselben läßt sich weiter nichts sagen.

Die von mir gegebene Einteilung stimmt mit keiner der von anderen Autoren gegebenen überein. Nach ENGLER und PRANTL, S. 118 ist es noch nicht gelungen die Arten

Digitized by Google

dieser großen Gattung in natürliche Gruppen zu bringen, weil die bis jetzt bekannten maßgebenden Merkmale sehr durcheinander gehen. Es sei mir nun hier erlaubt zu bemerken daß die Meinung daß die maßgebenden Merkmale sehr durcheinander gehen auch für einen größeren oder kleineren Teil die Folge sein kann einer unrichtigen Bestimmung von Material. Das Holz von *T. Catappa*, in welchem nach ENGLER und PRANTL, S. 118 häufig tangentiale Bänder von Holzparenchym vorkommen wie bei *T. Bellerica*, stammt n.l. offenbar von unrichtig bestimmtem Material, weil ich und auch andere Autoren wie z. B. GAMBLE und BRANDIS solche Bänder bei *T. Catappa* nicht gefunden haben [1]).

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Metatracheale Holzparenchymschichten ziemlich reichlich. Holzparenchymzellen mit Einzelkristallen vorhanden.

   Terminalia Bellerica var. *laurinoides.*
   Terminalia bialata.

   Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

   Metatracheale Holzparenchymschichten fehlend

[1]) In physiologischer Hinsicht ist bei den von mir untersuchten Bäumen dieser Familie das Folgende nicht unwichtig. Die Zahl der Gefäße auf dem Querschnitte des Holzes beträgt bei *Terminalia Bellerica* var. *laurinoides* 3 bis 6, bei *T. javanica* 3 bis 6, bei *T. Catappa* ± 7, bei *T. bialata* 3 bis 6, bei *T. Teysmannii* bis 15 pro qmm der Querfläche. Bei den 3 Mangrovepflanzen ist sie aber bedeutend größer n.l. 40 bis 75 pro qmm der Querfläche. Es fällt aber dabei zu berichten daß der Diameter der Gefäße bei den Mangrovepflanzen nur ungefähr die Hälfte beträgt von dem der anderen.

Mit dieser Angabe stimmt das von Dr. F. C. von FABER in Jaarboek van het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel in Ned. Indië, 1913, S. 16 mitgeteilte ganz gut.

An der angeführten Stelle teilt er nämlich mit daß bei den Mangrovepflanzen die Transpiration viel größer ist als man bisher vermutet hat.

Digitized by Google

oder sehr spärlich vorhanden. Holzparenchymzellen mit Einzelkristallen fehlend. 2

2. Gefäße zahlreich, 40 bis 75 pro qmm der Querfläche; Holzparenchym sehr spärlich vorhanden. 3

Gefäße höchstens 15 pro qmm der Querfläche; Holzparenchym reichlicher vorhanden. 4

3. Gefäßgruppen gewöhnlich aus 2 bis 10, oft aus 3 bis 6 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend.

Lumnitzera coccinea.

Gefäßgruppen fast immer aus 2 oder 3, öfter aus 2 als aus 3, radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend.

Lumnitzera racemosa var. *pubescens.*

Lumnitzera racemosa.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

4. Sehr große Holzparenchymzellen mit großen Kristalldrusen vorhanden.

Terminalia javanica.

Terminalia Catappa.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Holzparenchymzellen mit Kristalldrusen fehlend.

Terminalia Teysmannii.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

TERMINALIA.

Durand No. 2249.

421. 1. TERMINALIA BELLERICA, Roxb. Pl. Corom. II. 54. t. 198 var. LAURINOIDES, Clarke, in Fl. Brit. Ind. II. 445.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IX. 1903. 17. BOULGER. Wood. 1908. 44 (*T. belerica*). BRANDIS. Forest Flora. 1874. 224 (*T. Chebula*)

Digitized by Google

u. 226 (*T. tomentosa*). BRANDIS. Indian Trees. 1906. 306 (*T. belerica*). BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 468 (*T. Catappa*). BURGERSTEIN. Anat. Unters. argentinischer Hölzer des k. k. naturh. Hofmuseums in Wien. Ann. d. k. k. Naturh. Hofmuseums. Wien. 1912. 10 (*Chuncoa – Terminalia – triflora*). BÜSGEN. Beitr. z. Kenntnis d. Pflanzenwelt u. d. Hölzer d. Kamerumer Waldlandes. Mitteilungen aus den Deutschen Schutzgebieten mit Benutzung amtlicher Quellen herausgegeben von Freiherr von Danckelmann. Bd. 23. 1910. 95 (*T. superba*). ENGLER u. PRANTL. III, 7. 1898. 109 u. 117 (*T. belerica*). FOXWORTHY. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 380 (*T. edulis*), 381 (*T. pellucida*), 392 (*T. nitens*), 393 (*T. catappa*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 530 (*T. belerica*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 337 (*T. belerica*). HEIDEN. Anat. Charakteristik d. *Combretaceen*. Bot. Centrbl. Bd. 55. 1893. 390 u. Bd. 56. 1893. 2 u. 10 (*T. belerica*). Dasselbe als Diss. Erlangen. 1893. HOLTERMANN. Beitr. z. Anat. d. *Combretaceen*. Diss. Bonn. 1893. 8 u. 42 (*T. belerica*). HOPKINSON. Beitr. z. Mikrographie trop. Hölzer. Beih. Bot. Centrbl. Bd. 29. Abth. 2. 1912. 454 (*T. superba*). JENTSCH. Der Urwald Kameruns. Beih. z. Tropenpflanzer. Bd. XII. 1911. 174 (*T. superba*). LEFÈVRE. Contrib. à l'étude anat. et pharm. d. *Combretacées*. Diss. Paris. 1905. 20, 56 u. 59 (*T. belerica*). MARSHALL WARD. Timber and some of its disaeses. 1897. 55 (*T. belerica*). MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 398 (*T. monaptera*). NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. VIII. 1878. 19 (*T. bellerica*). RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 173 (*T. Catappa*). SENNI. Contributo alla conoscenza di alcuni legnami della Colonia Eritrea. Bollettino del R. Orto Botanico di Palermo. Anno IV. 1905. 95 (*Terminalia*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 123 (zwei andere *Terminalia*arten). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 394. Axenstruktur. UR-

Digitized by Google

SPRUNG. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 52 oder S. 22 der Tabelle (das hier mitgeteilte entlehnt an MOELLER, man vergleiche oben). Man vergleiche übrigens S. 359.

Material. Vier Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1829m**, 5 Juni 1893, (*13262β*, 37033*β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das Blöckchen gezeichnet **7969t**, 2 April 1898, (12900*β*), von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1894m**, (*37018β*, 13339*β*), von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **44a**, (*1169β*, 1188*β*, 1170*β*, 1205*β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 187.

Zuwachszonen bis deutlich. Zonengrenzen oft ziemlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern und die Dicke der später zu beschreibenden Holzparenchymschichten in den Zuwachszonen gewöhnlich eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Die radiale Entfernung der Holzparenchymschichten auch oft eine solche Periode zeigend, aber in mehreren Zuwachszonen die innersten zwei Schichten viel mehr voneinander entfernt als die anderen und hier die Gefäße dann auch spärlicher vorhanden als sonst. In einzelnen Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern von innen nach außen kleiner werdend. Die Wanddicke der Libriformfasern je dicker je kleiner ihre Querdurchmesser. Als innerster Teil der Zuwachszonen gewöhnlich eine Holzparenchymschicht, diese in radialer Richtung dünner als die anderen und öfter unterbrochen und blind endigend. Die Markstrahlzellen auf den Zonengrenzen gewöhnlich kürzer in radialer Richtung als sonst. In einzelnen Zuwachszonen in den äußersten 2 oder 3 Schichten von

Digitized by Google

Libriformfasern etwas gelbbraune Masse. Gefäße außer an den oben genannten Stellen gleichmäßig verteilt; fast immer ganz oder teils in den später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten liegend; 3 bis 6 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen fast immer aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten oft auf einer oder auf beiden – und viel öfter auf einer als auf beiden – radialen Seiten an Markstrahlen grenzend, übrigens an Libriformfasern und Holzparenchym und größtenteils an Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; höchstens ziemlich deutlich in radialen Reihen; oft schief gegen einander verlaufend in der Radialfläche; wenn an Markstrahlen grenzend, bisweilen rechteckig umgebogen. Holzparenchym ziemlich reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale spärlich, die Gefäße nämlich fast immer ganz oder größtenteils in den metatrachealen Schichten liegend. Die metatrachealen Schichten ziemlich reichlich vorhanden; gewöhnlich mehr oder weniger deutlich Längsfalten zeigend; bisweilen unterbrochen; selten blind endigend; sehr selten zwei miteinander verschmelzend; sehr selten sich gabelig teilend; selten durch eine schief laufende Schicht zwei miteinander verbunden; in radialer Richtung 300 bis 800 μ voneinander entfernt; in den Blöckchen ge-

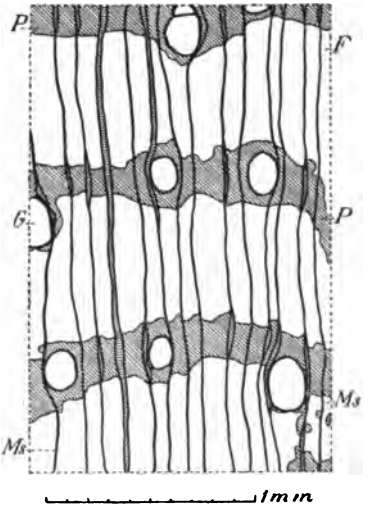


Fig. 187. *Terminalia bellerica* var. *laurinoides*. Blöckchen 13262β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

zeichnet 13262β und 1169β in radialer Richtung dick 2 bis 7, meistens 4 oder 5 Zellen, in den beiden anderen Blöckchen dicker, bis 12 Zellen; in der Längsrichtung durch das ganze Blöckchen zu verfolgen. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute sehr spärlich. Fast alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus 2 bis mehreren Zellen bestehend. Auf der äußeren und inneren Seite der Schichten sehr einzelne Ersatzfasern vorhanden, diese übrigens den Holzparenchymfasern ganz gleich. In ziemlich vielen Zellen, zumal in denjenigen auf der inneren und äußeren Seite der Schichten, ein selten 2 oder 3 Einzelkristalle vorhanden; diese Einzelkristalle sehr groß, prismatisch, mit zugespitzten Enden, gewöhnlich die Zellen ganz füllend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 8 Libriformfaserreihen; in den Blöckchen gezeichnet 13262β und 1169β gewöhnlich nur 1-schichtig und stellenweise bisweilen 2-schichtig, in den beiden anderen Blöckchen 1- bis 3-, gewöhnlich 2-schichtig; 1 bis 40, oft ungefähr 10 Zellen hoch. Alle Zellen liegend; bisweilen die Zellen einer Radialreihe aufrechten Zellen ähnlich. Die in den Holzparenchymschichten liegenden Markstrahlzellen gewöhnlich kürzer in radialer und breiter in tangentialer Richtung als sonst. Im Blöckchen gezeichnet 13262β auf Tangentialschnitten sehr einzelne Markstrahlen an einem Ende gabelig verzweigt, die Zweige oft verschieden lang.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 75—210 μ, T. 65—160 μ; die der Gruppen R. 50—175 μ, T. 80—185 μ; die Gefäßglieder L. 150—450 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast nicht bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt; die stehen gebliebenen Ringe schmal. Wände dick 5 bis 7 μ wenn aneinnder grenzend, übrigens 4 oder 5 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas blau; — mit zahlreichen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur sehr deutlich; die

Digitized by Google

Höfe 5- oder 6-eckig gewöhnlich mit abgerundeten Ecken, sehr oft 6 oder 7 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt, nur selten über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen bisweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; Siebtüpfelstruktur sehr deutlich; die Höfe gewöhnlich rund oder elliptisch, z. B. 5 μ in Durchmesser, 5 auf 8 μ, 6 auf 8 μ usw; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt. Inhalt: bisweilen etwas gelbbraune Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 5—12 μ, T. 10—12 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick $1^1/_2$ bis 4, gewöhniich $1^1/_2$ bis 2 μ; bisweilen etwas gelb; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die ganze Wand etwas blau; — mit spärlichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Spalte oft fast ganz vertikal gestellt. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 18—45 μ, T. 15—35 μ, L. 40—200 μ, der radiale Durchmesser gewöhnlich viel größer als der tangentiale, in den Blöckchen gezeichnet 13262β und 1169β gewöhnlich länger als in den beiden anderen Blöckchen; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und kürzer, z. B. Breite 60 μ, 80 μ, L. 30 μ, 35 μ, bei diesen Zellen die Fasern bisweilen fast nicht mehr zu erkennen durch spätere Teilungen; die Kristallzellen gewöhnlich ebensolang oder nur wenig kürzer als die anderen Zellen. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten; in einzelnen Zellen der metatrachealen Schichten eine später gebildete Tangentialwand vorhanden. Die Holzparenchymfasern z. B. in der nachfolgenden Weise aus Zellen aufgebaut: L. 200+170 μ, 100+90+110+100 μ, 120+90+90+100 μ, 75+55+50+45+95+60+55 μ. Wände dick $1^1/_2$ bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln sehr stark verdickt, die Zellen dadurch oft konjugiertem Holzparenchym ähnlich; oft etwas schmutzig gelb; ver-

Digitized by Google

holzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas blau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden bis ziemlich reichlich, die auf den letzteren nur hie und da gruppenweise, oft elliptisch, z. B. 4 auf 5 μ, 4 auf 6 μ; die auf den Tangentialwänden oft in einer Längsreihe über die Mitte der Wand und klein. Intercellularräume vorhanden wenn aneinander, an Libriformfasern und an Markstrahlzellen grenzend; nie zwischen den unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen. Zellinhalt: zuweilen bis oft Stärkekörner, die Körner einfach, auch diadelphisch und sehr verschieden groß in den verschiedenen Blöckchen; ziemlich oft etwas gelbe granulierte Masse. In den Kristallzellen ein großer prismatischer Einzelkristall mit zugespitzten Enden und die Zellen gewöhnlich ganz füllend, z. B. in einer Zelle von 140 μ Länge ein Kristall von 130 μ; diese Kristalle umgeben von einer dünnen verholzten Kalkoxalattasche.

IV. *Markstrahlzellen.* R. 40—130 μ, T. 8—30 μ, L. 12—35 μ, in den Blöckchen gezeichnet 13262β und 1169β die Radialdurchmesser größer und die Tangentialdurchmesser kleiner als in den anderen Blöckchen; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und sehr deutlich abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen dicker; oft etwas gelb; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander und an Libriformfasern grenzend, in allen Richtungen wenn an Holzparenchymzellen grenzend; groß. Zellinhalt: zuweilen Stärkekörner den Tangentialwänden anliegend; oft ganz oder teils gefüllt mit einer schmutzig gelben oder etwas braunen Masse.

Digitized by Google

422. **2. TERMINALIA JAVANICA,**
Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 603.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IX. 1903. 23. Man vergleiche übrigens No. 421 *Terminalia Bellerica* var. *laurinoides*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1289c**, 2 Dez. 1898, (39331β, 20246β, 24773β, 24124β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1259a**, i. J. 1899, (11716β, 12222β, 9878β), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Salzsäure. Ploroglucin u. Salzsäure.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 421 *Terminalia Bellerica* var. *laurinoides* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße nur selten an Libriformfasern grenzend. Wände dünner wenn nicht aneinander grenzend; die Siebtüpfelstrucktur der Hoftüpfel im Blöckchen gezeichnet 1289c viel deutlicher als im Blöckchen gezeichnet 1259a. Libriformfasern. Wände nicht gefärbt, im Blöckchen gezeichnet 1259a die innerste dünne Schicht oft von dem übrigen Teil der Wände losgelöst und längs gefaltet. Holzparenchym in verschiedener Hinsicht abweichend, man vergleiche Fig. 188; hier fast nur um die Gefäße vorhanden; auf den Tangentialseiten der Gefäße in 1 bis 4 gewöhnlich 1 oder 2 Zellschichten vorhanden, auf den Radialseiten gewöhnlich etwas reichlicher und ziemlich oft in tangentialer Richtung sehr kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten gleichend. In einzelnen Fällen zwei in tangentialer Richtung nicht weit voneinander liegende Gefäße durch eine metatracheale Holzparenchymschicht miteinander verbunden. Die Schichten in radialer Richtung 3 oder 4 Zellen dick; außer diesen auch sehr spärlich nur eine Zelle dicke Schichten vorhanden, sich den radialen Seiten der Gefäße anschließend. Einzelkristalle ganz fehlend. In den in tangentialer Richtung sehr kurzen metatrachealen Schichten hie und da eine sehr große Zelle – z. B. R.

Digitized by Google

80 μ, T. 70—90 μ, L. 110 μ – mit gebogenen Seitenwänden und eine sehr große Kristalldruse – z. B. 65 auf 70 μ – in einer dünnen verholzten Kalkoxalattasche ent-

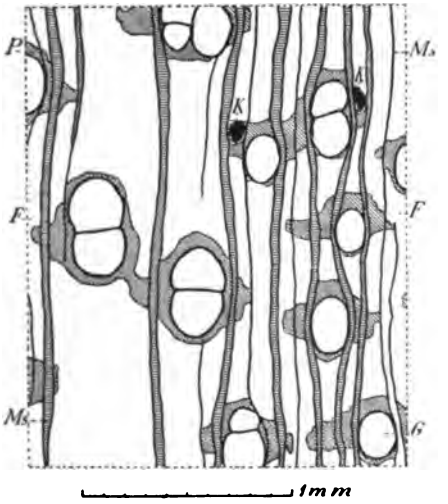


Fig. 188. *Terminalia javanica.*
Blöckchen 1289c. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
P Holzparenchym; K Kristalldruse;
Ms Markstrahlen.

haltend; die Wände dieser Zellen dünn. Markstrahlen seitlich durch 2 bis 15 oft 5 bis 8 Libriformfaserreihen voneinander getrennt; 1- bis 3-schichtig und 1 bis 30 oft ungefähr 10 Zellen hoch; oft Längsfalten zeigend. Die 3-schichtigen spärlicher vorhanden und die 1-schichtigen gewöhnlich weniger Zellen hoch als die anderen.

123. **3. TERMINALIA CATAPPA,**
Linn. Mant. II. 519.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IX. 1903. 26. Man vergleiche übrigens No. 421 *Terminalia Bellerica* var. *laurinoides.*

Digitized by Google

Material. Ein Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1937m**, 8 Juni 1893, (*14265β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. **421** *Terminalia Bellerica* var. *laurinoides* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen viel weniger deutlich bis fehlend. Bisweilen tangentiale Zonen ohne oder fast ohne Gefäße vorhanden von ungefähr 0.5 mm Dicke in radialer Richtung. Gefäße gewöhnlich etwas zahlreicher, oft ungefähr 7 pro qmm der Querfläche; seltener auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; viel öfter an Libriformfasern grenzend und öfter auf der inneren Tangentialseite als auf der äußeren. Libriformfasern dickwandiger: R. und T. oft ungefähr 12 μ, Wände gewöhnlich 3 μ dick. Holzparenchym in verschiedener Hinsicht abweichend [1]); hier wie bei No. 422 *T. javanica* auch fast nur um die Gefäße, aber etwas spärlicher; auf den Tangentialseiten der Gefäße in 1 bis 4 fast immer in 1 oder 2 Zellschichten; auf den Radialseiten gewöhnlich etwas reichlicher als auf den Tangentialseiten und hier öfter als bei No. 422 *T. javanica* metatracheale Schichten vorhanden von 1 bis einigen Zellen Dicke; diese Schichten oft etwas länger in tangentialer Richtung. Hie und da auch eine solche metatracheale Schicht sich keinem Gefäß anschließend. Zwischen den Libriformfasern zerstreutes Holzparenchym hie und da vorhanden. Einzelkristalle ganz fehlend. In den metatrachealen Schichten einzelne sehr große Zellen mit einer sehr großen Kristalldruse. Markstrahlen 1- bis 3- meistens 3-schichtig; bis 25 oft ungefähr 10 Zellen hoch; die 1-schichtigen gewöhnlich nur einige Zellen hoch.

---

[1]) Nach Engler und Prantl, S. 118 hier auch tangentiale Bänder von Holzparenchym wie bei *T. Bellerica*.

Digitized by Google

424. **4. TERMINALIA BIALATA,**
Steud. Nom. ed. II. 2. 668; Kurz, For. Fl. Brit. Burma, 1. 456.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IX. 1903. 28. Man vergleiche übrigens No. 421 *Terminalia Bellerica* var. *laurinoides*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **4205t**, 25 Nov. 1898, (14404β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **2116a**, 5 März 1899, (1210β, 39646β, 32763β), von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz, zumal das des Blöckchens gezeichnet 4205t, ist dem von No. 421 *Terminalia Bellerica* var. *laurinoides*, zumal dem der Blöckchen gezeichnet 13262β und 1169β, sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen weniger deutlich. Libriformfasern. Die Wände im Blöckchen gezeichnet 2116a oft etwas dicker; die inneren Schichten dann gewöhnlich eine Gallertschicht bildend. Holzparenchym auch nur im Blöckchen gezeichnet 2116a einige Abweichungen zeigend; das paratracheale noch spärlicher vorhanden, die metatrachealen Schichten in radialer Richtung nur 200 bis 400 μ voneinander entfernt, gewöhnlich nur ungefähr 3 Zellen dick und die Einzelkristalle kleiner. Markstrahlen höchstens 20, oft 6 bis 10 Zellen hoch.

425. **5. TERMINALIA TEYSMANNII,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. IX. 20.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IX. 1903. 20. Man vergleiche übrigens No. 421 *Terminalia Bellerica* var. *laurinoides*.

Material. Drei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2006c**, (*21896*β, 1178β, 39153β), von M. Java, von einem Ast von ungefähr 10 cm Durchmesser, am

Digitized by Google

ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.6 cm, breit 3.5 cm und lang 8 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **2006c**, i. J. 1891, (*1178β*), von demselben Baum. Das dritte Blöckchen gezeichnet **1144β**.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 421 *Terminalia Bellerica* var. *laurinoides* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen fehlend in den kleinen Mustern. Gefäße zahlreicher, bis 15 pro qmm der Querfläche; öfter an Libriformfasern grenzend. Libriformfasern in den Blöckchen gezeichnet 1178β und 1144β teils oder alle gefächert, die Fächer z. B. lang 165 μ; Wände oft etwas dicker. Holzparenchym in verschiedener Hinsicht abweichend; hier wie bei No. 422 *T. javanica* auch fast nur um die Gefäße; auf den Tangentialseiten der Gefäße in 1 bis 4 fast immer in 1 oder 2 Zellschichten; auf den Radialseiten oft etwas reichlicher als auf den Tangentialseiten und hier etwas öfter als bei No. 422 *T. javanica* metatracheale Schichten vorhanden von 1 bis einigen Zellen Dicke; diese Schichten oft etwas länger in tangentialer Richtung. Zwischen den Libriformfasern zerstreutes Holzparenchym oft ziemlich reichlich vorhanden. Einzelkristalle und Kristaldrusen ganz fehlend. Markstrahlen fast immer nur 1-schichtig und stellenweise bisweilen 2-schichtig; im Blökchen gezeichnet 1178,3 öfter 2-schichtig und weniger Zellen hoch als im Blöckchen gezeichnet 21896β.

LUMNITZERA.

Durand No. 2257.

426. **1. LUMNITZERA COCCINEA,**
Wight et Arn. Prod. II. 316.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars IX. 1903. 31. Bargagli-Petrucci. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. Beccari.

Digitized by Google

Malpighia. Vol. XVII. 1903. 77. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 529 (*L. littorea*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 348 (*L. racemosa*). HEIDEN. Anat. Charakteristik d. *Combretaceen*. Bot. Centrbl. Bd. 55. 1893. 134. Dasselbe als Diss. Erlangen. 1893. HOLTERMANN. Beitr. z. Anat. d. *Combretaceen*. Diss. Bonn. 1893. 18. HOLTERMANN. Der Einfluß des Klimas auf den Bau der Pflanzengewebe. 1907. 68 u. 194 (*L. racemosa*). Er erwähnt für das Holz dieser Pflanze das Vorkommen von Parenchymbändern während diese bei dem von mir untersuchten Holze ganz fehlen. Das von ihm untersuchte Holz stammt also offenbar nicht von dieser Species, man vergleiche S. 383, No. 428. LEFÈVRE. Contrib. à l'étude anat. et pharm. d. *Combretacées*. Diss. Paris. 1905. 87. RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 173. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 123. (*L. racemosa*). Man vergleiche übrigens S. 359.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1140**β, i. J. 1891, von M. Java, von einem Stamm von ungefähr 20 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.7 cm, breit 4.5 cm und lang 13 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1138**β, von W. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 189.

Zuwachszonen höchstens deutlich, gewöhnlich nur angedeutet. Die Zonengrenzen bei den deutlichen Zuwachszonen scharf. Bei diesen Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße, Libriform- und Holzparenchymfasern eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil deutlich kleiner als im inneren. Auf den scharfen Zonengrenzen die Markstrahlzellen in

Digitized by Google

radialer Richtung kürzer als sonst. Gefäße ziemlich gleichmäßig verteilt; zahlreich, 40 bis 75 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen sehr zahlreich und gewöhnlich aus 2 bis 10, oft aus 3 bis 6 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten sehr oft auf einer oder auf beiden – und viel öfter auf einer als auf beiden – radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und nur hie und da an Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; gewöhnlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym wenig entwickelt; paratracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale sehr spärlich. Wenn Gefäße an Markstrahlen grenzend bisweilen jenseits der Markstrahlen Holzparenchymfasern in kleiner Quantität vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute äußerst spärlich vorhanden. Alles Holzparenchym gefasert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10, meistens ungefähr 3 Libriformfaserreihen; fast immer nur 1-schichtig, stellenweise bisweilen 2-schichtig; 1 bis 15, gewöhnlich 3 bis 6 Zellen hoch. Fast alle Zellen liegend; bisweilen die Zellen einer Radialreihe aufrechten Zellen ähnlich und in sehr einzelnen Fällen als solche zu betrachten. Diese Zellreihen zumal die untere oder obere Reihe der Markstrahlen bildend.

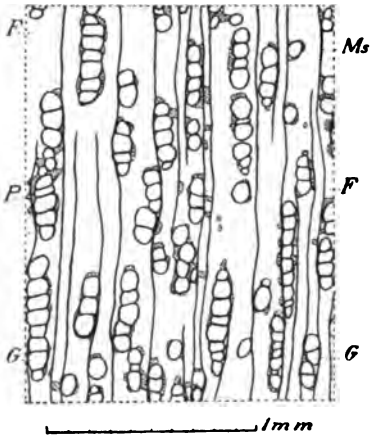


Fig. 189. *Lumnitzera coccinea.* Blöckchen 1140β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 40—90 μ. T.

Digitized by Google

60—75 μ; die der Gruppen R. 25—90 μ, T. 40—100 μ; die Gefäßglieder L. 250—500 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich zweimal ungefähr rechteckig umgebogen; der mittlere größere Teil gewöhnlich nur sehr wenig schief geneigt und rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich; die stehen gebliebenen Ringe breit; die äußerst schief geneigten oberen und unteren Teile der Querwände gewöhnlich mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 3 bis 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 oft 2 μ; — mit zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur ziemlich deutlich; die Höfe 5- oder 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, ungefähr 5 μ in Durchmesser; die Kanäle etwas schief gestellt, spaltenförmig; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; diese Hoftüpfel viel spärlicher als die zweiseitigen, oft gruppenweise über die Wände verteilt; Siebtüpfelstruktur meistens deutlich; die Höfe quer elliptisch, abgeplattet wenn aneinander grenzend, z. B. 4 auf 5 μ, auch 3 auf 7 μ; die Kanäle quer gestellt, spaltenförmig; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; die Hoftüpfel etwas reichlicher als bei den Holzparenchymzellen und wahrscheinlich bisweilen eine große einfache Tüpfel der Zellwand – z. B. 9 auf 12 μ – einer Gruppe von Hoftüpfeln der Gefäßwand entsprechend; Siebtüpfelstruktur hier oft weniger deutlich als bei den Holzparenchymzellen; übrigens diese einseitigen Hoftüpfel ungefähr wie die bei den Holzparenchymzellen.

II. *Libriformfasern.* R. 9—16 μ, T. 12—18 μ, L. 500—1000 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick $2^1/_2$ bis 3 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Verdickungsschichten etwas blau; — mit spärlichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel zumal auf den Radialwänden und etwas zahlreicher wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen als wenn aneinander grenzend. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

Digitized by Google

III. *Holzparenchymzellen.* Tiefe 7—16 μ, Breite 14—30 μ, L. 100—200 μ, gewöhnlich nur wenig um die Gefäße in die Quere gezogen; 5- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und nur sehr selten abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume sehr spärlich vorhanden wenn aneinander und an Libriformfasern grenzend. Zellinhalt: in einzelnen Zellen Stärkekörner; gewöhnlich eine rotbraune Masse, die Zellen füllend oder den Wänden und zumal den Querwänden entlang.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—70 μ, T. 8—20 μ, L. 12—40 μ; 4- bis 6-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander und an Libriformfasern grenzend. Zellinhalt: in einzelnen Zellen Stärkekörner; gewöhnlich eine rotbraune Masse, die Zellen füllend oder den Wänden und zumal den tangentialen entlang.

2. *Aufrechte.* R. ungefähr 30 μ, L. 50, 65 μ. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

427. **2. LUMNITZERA RACEMOSA,**
Willd. var. **PUBESCENS,** Koord. et Valet.
Fl. arborea javanica. IX. 33 [1]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IX. 1903. 33. Man vergleiche übrigens No. 426 *Lumnitzera coccinea.*

[1]) Die Varietät geht der Species voran weil nur die Varietät von KOORDERS und VALETON ausführlich beschrieben ist und bei der Varietät das Material weniger dürftig ist als bei der Species.

Digitized by Google

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **13391**β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 8 cm Durchmesser; das Holz dick 0.6, breit 2.5 und lang 9 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 426 *Lumnitzera coccinea* sehr ähnlich. Nur die Gefäßgruppen hier relativ spärlicher vorhanden, fast immer nur aus 2 oder 3 – öfter aus 2 als aus 3 – radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend und das Holzparenchym etwas reichlicher.

428. 3. **LUMNITZERA RACEMOSA,**
Willd. in Ges. Naturf. Fr. Neue Schr. IV. 187.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IX. 1903. 33. Man vergleiche übrigens No. 426 *Lumnitzera coccinea.*

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **13392**β; das Holz dick 0.3, breit 3.5 und lang 8 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 426 *Lumnitzera coccinea* sehr ähnlich. Nur die Gefäßgruppen hier relativ spärlicher vorhanden und fast immer nur aus 2 oder 3 – öfter aus 2 als aus 3 – radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Das Holz ist also demjenigen von No. 427 *L. racemosa* var. *pubescens* gleich.

Familie XXXIX.

MYRTACEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 1 u. 27. VON ALTEN. Kritische

Digitized by Google

Bemerkungen und neue Ansichten über die Thyllen. Bot. Ztg. Jhrg. 67. 1909. 15. BARGAGLI-PETRUCCI. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 77—81. BRANDIS. Indian Trees. 1906. 316. BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 486. BURGERSTEIN. Anat. Unters. argent. Hölzer. Ann. k. k. Naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1012. 24 (*Myrtus mucronata*). ENGLER u. PRANTL. III, 7. 1898. 27 u. 58. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 532—536. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 351—366. GNENTZSCH. Über radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 315. LIGNIER. Recherches sur l'Anat. comparée des *Calycanthées*, des *Mélastomacées* et des *Myrtacées*. Diss. Paris. 1887. 362, 363, 381 u. 392. MATHIEU-FLICHE. Flore Forestière. 1897. 186—195. MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 401—404. RIDLEY. The Timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 173—178. SANIO. Einige Bemerkungen über den Gerbstoff und seine Verbreitung bei den Holzpflanzen. Bot. Ztg. Bd. 21. 1863. 22 (*Tristania neriifolia* u. *Eucalyptus cordata*). SANIO. Vergl. Unters. über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Ztg. Bd. 21. 1863. 116. SARGENT. The Woods of the United States. 1885. 47 u. 48. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 133. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 400 u. 404. Axenstruktur. STONE. The timbers of Commerce. 1904. 114—137. URSPRUNG. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. S. 51 oder S. 21 der Tabellen; das hier mitgeteilte entlehnt an MOELLER und REICHE. WARTENBERG. Beitr. zur Pharmakognosie von *Psidium Araça* Raddi. Diss. Erlangen. 1895. 20.

Material. Hundert acht und vierzig Muster von 50 Species und 5 Varietäten aus 8 Genera. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars VI, 1900,

Digitized by Google

Seite 1 u. 27 ausführlich beschrieben 92 Species und 8 Varietäten aus 16 Genera. Die Species und Genera, welche zwar von KOORDERS et VALETON ausführlich beschrieben sind, aber nicht von mir untersucht wurden, fehlen fast alle noch im KOORDERSschen Herbar und ihre Beschreibungen sind dann anderen Schriftstellern entlehnt. Untersucht wurden: 1. *Leptospermum javanicum*, 2. *L. javanicum* var. *congesta*, 3. *Rhodamnia cinerea*, 4. *Decaspermum paniculatum* var. *polymorpha*, 5. *Eugenia densiflora*, 6. *E. polyantha*, 7. *E. napiformis*, 8. *E. argutata*, 9. *E. cuprea*, 10. *suringariana*, 11. *E. cymosa*, 12. *E. acuminatissima*, 13. *E. acuminatissima* var. *angustifolia*, 14. *E. acuminatissima* var. *obtusa*, 15. *E. jamboloides*, 16. *E. laxiflora*, 17. *E. Zippeliana*, 18. *E. javensis*, 19. *E. Jambolana*, 20. *E. javanica*, 21. *E. opaca*, 22. *E. subglauca*, 23. *E. Clavimyrtus*, 24. *E. spicata*, 25. *E. glomerata*, 26. *E. operculata*, 27. *E. operculata* var. *tenuinervia*, 28. *E. operculata* var. *densiflora*, 29. *E. occlusa*, 30. *E. microcyma*, 31. *E. lineata*, 32. *E. fastigiata*, 33. *E. tenuicuspis*, 34. *E. discophora*, 35. *E. umbilicata*, 36. *E. corymbifera*, 37. *E. melanosticta*, 38. *E. zollingeriana*, 39. *E. formosa*, 40. *E. bantamensis*, 41. *E. Jambos*, 42. *E. ampliflora*, 43. *E. magnoliaefolia*, 44. *E. ruminata*, 45. *E. sexangulata*, 46. *E. densepunctata*, 47. *E. Klampok*, 48. *E. polycephala*, 49. *Barringtonia speciosa*, 50. *B. spicata*, 51. *B. insignis*, 52. *B. gigantostachya*, 53. *Chydenanthus excelsus*, 54. *Planchonia sundaica*, 55. *Aphanomyrtus tetraquetra*.

Mikrographie.

Topographie. Splint- und Kernholz nur bei sehr wenigen der untersuchten Species vorhanden; Splintholz schmutzig gelbbraun oder etwas bräunlich, Kernholz ziemlich hell rotbraun. Das Holz der anderen Species schmutzig weiß bis rotbraun und oft rotbraun. Zuwachszonen bei vielen Species fehlend, bei den anderen höchstens ziemlich deutlich bis deutlich; dick 0.5 bis 8 mm. Zonengrenzen höchstens ziemlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Fasertracheiden, Libriformfasern und Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen

Digitized by Google

oft von innen nach außen kleiner werdend oder eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil gewöhnlich kleiner als im inneren. Die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten oft in den Zuwachszonen von innen nach außen einander etwas mehr genähert. Bei vielen Species auf den Zonengrenzen in einer Schicht von 150 bis 600 μ Dicke in radialer Richtung die Gefäße und das Holzparenchym spärlicher vorhanden als sonst bis fast ganz fehlend. Bei einzelnen Species eine Holzparenchymschicht auf den Zonengrenzen vorhanden. Gefäße bei den meisten Species gleichmäßig verteilt; bei sehr vielen fast immer ganz oder teils in den später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten liegend; 5 bis 70 pro qmm der Querfläche; bei No. 429 *Leptospermum javanicum*, No. 430 *L. javanicum* var. *congesta*, No. 431 *Rhodamnia cinerea* und No. 432 *Decaspermum paniculatum* var. *polymorpha* immer oder fast immer vereinzelt liegend, bei den anderen Species vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen bei den verschiedenen Species verschieden zahlreich; gewöhnlich aus 2 bis einigen radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten fast immer auf einer radialen Seite oder auf beiden Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Fasertracheiden, Libriformfasern und Holzparenchym. Bei vielen Species Thyllen in den Gefäßen vorhanden. Fasertracheiden bei No. 429 *Leptospermum javanicum*, No. 430 *L. javanicnm* var. *congesta*, No. 431 *Rhodamnia cinerea* und No. 432 *Decaspermum paniculatum* var. *polymorpha* die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Im allgemeinen in der Nähe der Gefäße die Hoftüpfel zahlreicher als sonst. Einfache Librformfasern bei den untersuchten Species, mit Ausnahme der bei Fasertracheiden genannten, die Grundmasse des Holzes bildend oder wie bei No. 478 *Barringtonia spicata* die Hauptmasse des Holzes bildend mit Ausnahme der Markstrahlen; fast nicht bis ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Gefächerte Libriformfasern bei vielen *Eugenia*arten spärlich

Digitized by Google

zwischen den einfachen zerstreut. Die gefächerten übrigens den einfachen gleich. Holzparenchym bei den verschiedenen Species sehr verschieden reichlich vorhanden: sehr spärlich bis sehr reichlich, bei einzelnen Species fast ebensoreichlich wie das Libriform. Bei No. 429 *Leptospermum javanicum* und No. 430 *L. javanicum* var. *congesta* nur paratracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut; bei allen anderen Species auch metatracheal vorhanden. Das paratracheale und das zwischen den Fasertracheiden oder den Libriformfasern zerstreute sehr oft relativ spärlich vorhanden. Das metatracheale bei den verschiedenen Species große Unterschiede zeigend; als Beispiele der verschiedenen Typen der Verteilung vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen von No. 431 *Rhodamnia cinerea*, No. 432 *Decaspermum paniculatum* var. *polymorpha*, No. 433 *Eugenia densiflora*, No. 434 *E. polyantha*, No. 477 *Barringtonia speciosa*, No. 478 *B. spicata*. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus 2 bis 12 Zellen bestehend; bei dem unmittelbar an Gefäße grenzenden die Fasern bisweilen nicht mehr nachweisbar. Bei vielen *Eugenia*arten einzelne bis mehrere Holzparenchymzellen durch 1 bis 10 oft 2 bis 4 gewöhnlich auffallend dünne Querwände in Fächer geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; oft zwei bis einige solcher Zellen übereinander stehend. Bei No. 447 *Eugenia Jambolana* einige bis mehrere Zellen der metatrachealen Schichten gefüllt mit mehreren Kristalldrusen und nicht zahlreichen Einzelkristallen. Bei No. 466 *Eugenia zollingeriana* in einzelnen Fächern statt eines Einzelkristalles eine Kristalldruse vorhanden. Bei No. 477 *Barringtonia speciosa*, No. 481 *Chydenanthus excelsus* und No. 482 *Planchonia sundaica* in einzelnen Zellen ein Einzelkristall. Die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen ziemlich oft konjugiert. Bei No. 431 *Rhodamnia cinerea* in den dickeren Holzparenchymschichten bisweilen längslaufende schizogene Gänge vorhanden. Markstrahlen gewöhnlich einen großen Teil des Holzes bildend; seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10 oft 2 bis 4 Fasertracheide- oder Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: die erstere

Digitized by Google

einfach; bei den *Barringtonia*arten No. 477 bis 480, No. 481 *Chydenanthus excelsus* und No. 482 *Planchonia sundaica* weniger zahlreich als die der zweiten Art und gewöhnlich 1- bisweilen 2-schichtig, bei den anderen Species relativ zahlreicher und immer 1-schichtig; bei allen Species 1 bis 25 oft ungefähr 2 bis 8 Zellen hoch; bei den meisten Species ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die zweite Art aus einfachen und zusammengesetzten Markstrahlen bestehend; die relative Zahl dieser einfachen und zusammengesetzten in den verschiedenen Species sehr verschieden; die einfachen 2- bis 7- meistens 2- bis 4-schichtig, 5 bis 75 Zellen hoch, bisweilen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 30 oft nur einige Zellen 1-schichtig oder in einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig, aus liegenden Zellen gebildet aber die obere und untere Reihe oft, die oben genannten 1- und 2-schichtigen Teile fast immer aus aufrechten und weiters bisweilen Hüllzellen auf den radialen Seiten vorhanden; die zusammengesetzten Markstrahlen gewöhnlich aus 3 bisweilen aus 5 oder 7 Stockwerken bestehend und bis 75 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke 3 bis 30 Zellen hoch, übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 12 Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile und der Reihen auf den radialen Seiten der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile oft in radialer Richtung kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst. Ganz in der Nähe der Gefäße bisweilen konjugierte aufrechte Markstrahlzellen vorhanden. Bei den *Barringtonia*arten No. 477 bis 480 und No. 481 *Chydenanthus excelsus* in einzelnen liegenden und in ziemlich vielen aufrechten Zellen, bei No. 482 *Planchonia sundaica* in einzelnen aufrechten ein Einzelkristall vorhanden. Bei No. 429 *Leptospermum javanicum*, No. 437 *Eugenia cuprea* und No. 473 *E. sexangulata* in mehreren mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen in radialer Richtung laufende schi-

Digitized by Google

zogene Gänge ohne Inhalt vorhanden. Die an die Gänge grenzenden Zellen auf Tangentialschnitten sehr oft nierenförmig, die konkaven Seiten an die Gänge grenzend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 12—250 μ, T. 30—190 μ; die der Gruppen R. 25—190 μ, T. 35—200 μ; die Gefäßglieder L. 150—700 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig bis ziemlich schief, gewöhnlich nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen bei den *Barringtonia*arten No. 477 bis 480, No. 481 *Chydenanthus excelsus* und No. 482 *Planchonia sundaica* glatt, bei den anderen Species hoftüpfelähnlich. Wände dick $2^1/_2$ bis 6 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 4 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur bei sehr vielen Species mehr oder weniger deutlich; die Höfe gewöhnlich 5- oder 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, rund und elliptisch; die Kanäle spaltenförmig und gewöhnlich quer gestellt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; diese Tüpfel gewöhnlich weniger zahlreich als die zweiseitigen; Siebtüpfelstruktur bei sehr vielen Species mehr oder weniger deutlich; die Höfe, wenn eckig, oft mit abgerundeten Ecken, übrigens kreisrund oder elliptisch, gewöhnlich größer als die der zweiseitigen; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und bei einzelnen Species auch mit einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; die Hoftüpfel gewöhnlich ungefähr wie die bei den Holzparenchymzellen und die einfachen Tüpfel oft ungefähr wie die Höfe der einseitigen Hoftüpfel. Bei No. 440 *Eugenia acuminatissima* und No. 482 *Planchonia sundaica* spiralige Streifung auf der Innenseite der Gefäßwände vorhanden. Inhalt: bei vielen Species Thyllen; diese oft blasenförmig, rund oder ellipsoidisch, bisweilen auch zylinderförmig und dann oft eine einzige stellenweise ein

Digitized by Google

Gefäß füllend; die Wände gewöhnlich dünn, oft braun, verholzt, oft getüpfelt; bisweilen Stärke in den Thyllen vorhanden. Bisweilen eine farblose bis rotbraune Masse.

II. *Fasertracheiden.* R. 10—22 μ, T. 10—20 μ, L. 850—1350 μ; 5- bis 10-seitig. Wände dick 2 bis 8 μ, die der unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern oft dünnner als sonst; gewöhnlich farblos, bisweilen etwas gelbbraun; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die in der Nähe der Gefäße liegenden Fasern mit zahlreicheren Hoftüpfeln; die Hoftüpfel auf den tangentialen Wänden gewöhnlich zahlreicher als auf den radialen, oft mehr oder weniger deutlich in kürzeren und längeren Längsreihen; die Höfe kreisrund oder etwas vertikal gestellte Ellipse, $1^1/_2$ bis 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und oft fast vertikal gestellt; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume fehlend. Inhalt: oft rotbraune oder etwas farblose Masse.

III. *Libriformfasern.* R. 10—30 μ, T. 15—30 μ, L. 950—2200 μ; 4- bis 10-seitig. Wände dick 3 bis 6 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten oft mehr oder weniger blau; diese Schichten oft mehr oder weniger deutlich als Gallertschicht entwickelt; — bei No. 478 *Barringtonia spicata*, No. 479 *B. insignis* und No. 480 *B. gigantostachya* mit höchstens ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern, Holzparenchymfasern und Markstrahlzellen grenzend; — bei den anderen Species mit einzelnen bis ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel fast nur auf den radialen Seiten und jedenfalls auf diesen Seiten zahlreicher als auf den tangentialen; die Höfe kreisrund oder vertikal elliptisch, höchstens $2^1/_2$ μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und oft fast vertikal gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und

Digitized by Google

Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume fehlend. Inhalt gewöhnlich fehlend; bei No. 438 *Eugenia suringariana* Gerbstoff; bei einzelnen Species etwas farblose oder rotbraune Masse.

IV. *Holzparenchymzellen.* R. 6—42 μ, T. 10—45 μ, L. 55—230 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger in die Quere gezogen und oft auch kürzer, z. B. Tiefe 5—25 μ, Breite 12—70 μ, L. 20—110 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und bisweilen abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln stärker verdickt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße, Fasertracheiden und Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße, Fasertracheiden und Libriformfasern; — bei No. 478 *Barringtonia spicata*, No. 479 *B. insignis* und No. 480 *B. gigantostachya* mit höchtens ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die auf den letzteren oft gruppenweise. Intercellularräume oft vorhanden in der Längsrichtung, in der Längs- und Tangentialrichtung oder in allen Richtungen, wenn an andere Parenchymzellen, an Fasertracheiden, an Libriformfasern und an Markstrahlzellen grenzend; sehr oft fehlend. Zellinhalt: sehr oft Stärkekörner; in den Kristallzellen 1 bis mehrere zuweilen durchlöcherte Einzelkristalle, je in einer verholzten Kalkoxalattasche, oder in einzelnen Fällen Kristalldrusen; bei einzelnen Species oft Gerbstoff; bei No. 433 *Eugenia densiflora*, No. 469 *E. Jambos* und No. 473 *E. sexangulata* in jeder oder fast jeder Zelle ein Kieselkörper; bei No. 458 *Eugenia microcyma* und No. 463 *E. umbilicata* die Kieselkörper auch vorhanden aber nicht in jeder Zelle; sehr oft gelb- bis rotbraune Masse.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 25—180 μ, T. 6—30 μ, L. 7—40 μ;

Digitized by Google

4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten Kanten, gewöhnlich aber nur die radialen. Wände dick 1 bis 2 μ, die tangentialen etwas dicker als die anderen; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am zahlreichsten auf den Tangentialwänden. Intercellularräume gewöhnlich nur in radialer Richtung vorhanden wenn an andere Markstrahlzellen, an Fasertracheiden, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend. Zellinhalt: sehr oft einfache und zusammengesetzte Stärkekörner; bisweilen Gerbstoff; bei den *Barringtonia*arten No. 477 bis 480 und No. 481 *Chydenanthus excelsus* in einzelnen Zellen ein Einzelkristall in einer verholzten Kalkoxalattasche; sehr oft etwas gelb- bis rotbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 10—130 μ, T. 5—45 μ, L. 12—100 μ. Wände oft etwas dicker. Intercellularräume fast immer fehlend. Zellinhalt: bei den soeben genannten Species in viel zahlreicheren Zellen ein Einzelkristall, außerdem hier bei No. 482 *Planchonia sundaica* in einzelnen Zellen ein Einzelkristall. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Markflecke sich nur vorfindend bei No. 462 *Eugenia discophora* und No. 483 *Aphanomyrtus tetraquetra.*

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Die untersuchten Species und Varietäten lassen sich nach der Anatomie des Holzes in die 3 folgenden Gruppen einteilen.

I. *Leptospermum javanicum.*
Leptospermum javanicum var. *congesta.*
Decaspermum paniculatum var. *polymorpha.*
Rhodamnia cinerea.

Digitized by Google

II.

a.
- *Aphanomyrtus tetraquetra.*
- *Eugenia polyantha.*
- *Eugenia cuprea.*
- *Eugenia javanica.*
- *Eugenia subglauca.*
- *Eugenia argutata.*
- *Eugenia suringariana.*
- *Eugenia glomerata.*
- *Eugenia operculata.*
- *Eugenia operculata* var. *tenuinervia.*
- *Eugenia occlusa.*
- *Eugenia discophora.*
- *Eugenia magnoliaefolia.*
- *Eugenia polycephala.*
- *Eugenia corymbifera.*
- *Eugenia sexangulata.*

b.
- *Eugenia densepunctata.*
- *Eugenia densiflora.*
- *Eugenia Jambos.*
- *Eugenia umbilicata.*
- *Eugenia jamboloides.*
- *Eugenia laxiflora.*
- *Eugenia Zippeliana.*
- *Eugenia javensis.*
- *Eugenia ampliflora.*
- *Eugenia lineata.*
- *Eugenia Jambolana.*
- *Eugenia acuminatissima.*
- *Eugenia acuminatissima* var. *angustifolia.*
- *Eugenia acuminatissima* var. *obtusa.*
- *Eugenia napiformis.*
- *Eugenia tenuicuspis.*
- *Eugenia zollingeriana.*
- *Eugenia formosa.*
- *Eugenia ruminata.*
- *Eugenia bantamensis.*
- *Eugenia spicata.*
- *Eugenia microcyma.*
- *Eugenia opaca.*
- *Eugenia fastigiata.*
- *Eugenia melanosticta.*
- *Eugenia Klampok* [1]).

[1]) *Eugenia cymosa*, *Eugenia Clavimyrtus* und *Eugenia operculata*

Digitized by Google

III. { a. { *Chydenanthus excelsus.* / *Barringtonia speciosa.* } / b. { *Barringtonia spicata.* / *Barringtonia insignis.* / *Barringtonia gigantostachya.* / *Planchonia sundaica.* }

Gruppe I unterscheidet sich zumal in den folgenden Hinsichten von den beiden anderen. Die Grundmasse besteht aus Fasertracheiden; die Gefäße liegen fast immer nur vereinzelt; das Holzparenchym, zumal bei *Leptospermum javanicum, L. javanicum* var. *congesta* und *Decaspermum paniculatum* var. *polymorpha* nur sehr spärlich vorhanden.

Gruppe III unterscheidet sich zumal in den folgenden Hinsichten von den beiden anderen. In ziemlich vielen Markstrahlzellen und zumal in aufrechten ein Einzelkristall, oft mit konkaven Seitenwänden, vorhanden; die Markstrahlen der ersten Art weniger zahlreich als die der zweiten und bisweilen auch 2-schichtig; die Ränder der Perforationen in den Getäßquerwänden glatt; bei vielen der zu dieser Gruppe gehörenden Species in einzelnen Holzparenchymzellen ein Einzelkristall, welche gewöhnlich konkave Seitenwände zeigt.

Gruppe II bildet in mehreren Hinsichten eine Stufe zwischen Gruppe I und III.

Diese Unterschiede zwischen Gruppe I einerseits und Gruppe II und III andererseits sind größer oder jedenfalls wenigstens ebensogroß wie zwischen Gruppe III einerseits und Gruppe I und II andererseits. Hieraus geht hervor daß die Trennung der Gruppe III von den Gruppen I und II als eine gesonderte Familie – *Lecythidaceae* – wie es u a auch in ENGLER und PRANTL, III, 7, 1898, 27 und in VON WETTSTEIN, Handbuch der Syst. Bot. 1911, S. 673 der Fall ist, nur dann eine ge-

---

var. *densiflora*, welche in der zusammenfassenden Beschreibung der Familie noch unter Material vorkommen, fehlen in dieser Liste, weil von diesen Hölzern aus verschiedenen Gründen die Beschreibung nicht wie gewöhnlich stattfinden konnte. Für das Nähere vergleiche man die betreffenden Nummern.

Digitized by Google

nügende Gründung in der Anatomie des Holzes finden würde, wenn man dazu überginge auch die erste Gruppe als gesonderte Familie abzutrennen.

In Gruppe I stehen die Genera einander sehr nahe und zumal die Genera *Leptospermum* und *Decaspermum*. Dies stimmt nicht mit dem von BENTHAM et HOOKER, DURAND und ENGLER und PRANTL mitgeteilten; bei diesen 3 Autoren gehört *Leptospermum* zu einer anderen Abteilung als *Decaspermum* und *Rhodamnia*.

Eugenia gehört nach der hier gegebenen Einteilung nicht zu derselben Gruppe wie *Decaspermum* und *Rhodamnia*. Dies stimmt gut überein mit dem in ENGLER und PRANTL, schlecht mit dem in MIQUEL, Flora Indiae Batavae, BENTHAM et HOOKER und DURAND mitgeteilten; in dem ersten Buch ist nämlich *Eugenia* zu einer anderen Abteilung gerechnet als *Decaspermum* und *Rhodamnia*, während sie in den anderen Büchern zu derselben Abteilung gebracht sind.

Alle Species der Gruppe II lassen sich nach der Verteilung ihres Holzparenchyms in zwei kleinere Abteilungen a und b einteilen. Die Unterschiede zwischen den Species der Abteilung a und der Abteilung b sind wenigstens ebensogroß wie das oft zwischen den Species zwei verschiedener Genera der Fall ist.

Das erste Genus dieser Gruppe II *Aphanomyrtus* ist zum ersten Male von MIQUEL in seiner Flora Indiae Batavae am Ende der Familie der *Myrtaceae* beschrieben worden; die Früchte waren ihm nicht bekannt. In BENTHAM et HOOKER wird es zu der Abteilung „Genera affinia etc." gebracht; sie teilen hier u a mit: characteres nobis ad *Baeckeam* spectare videntur. In DURAND gehört es zu der Abteilung „Genera dubiae sedis etc." In ENGLER und PRANTL, III, 7, 1898, 98 rechnet NIEDENZU es zu dem Genus *Baeckea*. Nach KOORDERS und VALETON in Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg, Suppl. II, 1898, S. 145 und Flora arborea Javanica, Pars VI, 1900, 164 und VALETON in FEDDE, Repert. Nov. Spec. IV, 1907, 235 steht das Genus *Aphanomyrtus* in der unmittelbare Nähe von *Eugenia*. Mit diesen Angaben von KOORDERS und VALETON stimmt ganz gut

Digitized by Google

überein daß die Unterschiede in der Holzanatomie zwischen *Aphanomyrtus tetraquetra* und mehreren *Eugenia*-arten der Abteilung a sehr gering sind und jedenfalls nicht größer sind als zwischen mehreren *Eugenia*arten dieser Abteilung. Weiters teilen KOORDERS und VALETON noch mit daß *Aphanomyrtus tetraquetra* nahe verwandt ist an *Eugenia acuminatissima*; dies findet in der Anatomie des Holzes keine Stütze weil *Eugenia acuminatissima* nach dieser Anatomie sehr deutlich gehört zu der anderen Abteilung der Gruppe II.

Von den *Eugenia*arten der Abteilung a ist *Eugenia polyantha* ausführlich beschrieben worden, von denen der Abteilung b *Eugenia densiflora*. In den ausführlichen Beschreibungen der *Eugenia*arten wird darum auch von den Species der Abteilung a oder b als gehörend zu dem *Polyantha*- oder dem *Densiflora*typus gesprochen. Die hier gegebene Einteilung der Species stimmt nicht überein mit der Einteilung dieses Genus in *Jambosa*, *Sysygium* etc. welche man z. B. bei MIQUEL, BENTHAM et HOOKER und ENGLER und PRANTL findet.

Von mehreren *Eugenia*arten teilen KOORDERS und VALETON mit daß sie sehr variieren, daß sie polymorph sind oder daß sie eine congregatio bilden; diese Angaben haben sehr oft in der Holzanatomie eine Bestätigung gefunden.

Die Reihenfolge der Species in den beiden Abteilungen ist im allgemeinen nicht bestimmt durch Resultate der Holzanatomie. Ich mache darüber die folgenden Bemerkungen.

Eugenia sexangulata und *corymbifera* der Abteilung a sind der Abteilung b am nächsten gestellt weil die Verteilung des Holzparenchyms hier dem Typus der Abteilung b ähnelt und außerdem sich bei *sexangulata* noch in jeder Holzparenchymzelle ein Kieselkörper vorfindet, wie es auch bei *Eugenia densiflora* und *Jambos* der Fall ist.

Eugenia subglauca bildet nach KOORDERS und VALETON Übergänge nach der unmittelbar vor ihr gestellten Art *javanica*; dies findet Stütze in der Holzanatomie.

Eugenia operculata var. *tenuinervia* ist in anatomischer Hinsicht viel mehr verschieden von der Species wie das

Digitized by Google

gewöhnlich mit einer Varietät der Fall ist. Nach KOORDERS und VALETON ist sie vielleicht identisch mit *Eugenia occlusa*; dies stimmt aber nicht mit den Befunden der Holzanatomie.

Nach KOORDERS und VALETON ist *Eugenia corymbifera* = *acuminatissima*; wie aus meiner Einteilung hervorgeht stimmt dies nicht mit meinen Resultaten; ich war gezwungen beide zu verschiedenen Abteilungen zu rechnen.

Eugenia densepunctata der Abteilung b ist der Abteilung a am nächsten gestellt weil die Verteilung des Holzparenchyms hier dem Typus der Abteilung a ähnelt.

Die nacheinander folgenden *Eugenia densiflora* und *Jambos* stehen einander sehr nahe nach der Holzanatomie; dies stimmt mit Angaben von KOORDERS und VALETON überein. Weiter schließt sich hierbei nach meiner Untersuchung an *Eugenia umbilicata*, eine nach KOORDERS und VALETON auch mit *densiflora* verwandte Species.

Die nacheinander angeführten *Eugenia jamboloides*, *laxiflora*, *Zippeliana* und *javensis* stehen einander ziemlich nahe wie auch KOORDERS und VALETON mitteilen.

Eugenia ampliflora und *lineata* stehen einander nach meiner Untersuchung auch ziemlich nahe.

Eugenia melanosticta zeigt nach der Holzanatomie nicht die nähere Verwandtschaft mit *acuminatissima* welche ihnen von KOORDERS und VALETON zugeschrieben wird.

Eugenia microcyma und *spicata* stehen einander etwas näher nach der Holzanatomie.

Mehrere Angaben über Verwandtschaft in KOORDERS und VALETON, wie z. B. zwischen *bantamensis* und *javanica*, zwischen *discophora* und *densiflora*, finden in der Holzanatomie keine Stütze wie aus der oben gegebenen Gruppierung deutlich hervorgeht; andere dagegen, wie z. B. zwischen *glomerata* und *polyantha*, stimmen mit den Resultaten meiner Untersuchungen überein.

Die Species der Gruppe III lassen sich nach der Verteilung ihres Holzparenchyms in zwei kleinere sehr deutlich voneinander getrennte Abteilungen a und b einteilen. In je dieser 2 Abteilungen stehen die Species einander sehr nahe, während die Unterschiede zwischen den Species der

Digitized by Google

Abteilung a und der Abteilung b relativ sehr groß sind und wenigstens ebensogroß wie das oft zwischen den Species zwei verschiedener Genera der Fall ist.

Chydenanthus excelsus und *Barringtonia speciosa* sind voneinander nicht mehr verschieden als im allgemeinen zwei Species desselben Genus. Mit dieser Angabe stimmt überein daß im Index Kewensis der Namen *Chydenanthus excelsus* Miers als Synonym von *Barringtonia excelsa* Blume betrachtet wird und weiters daß diese Species durch TEYSMANN und BINNENDIJK als *Barringtonia Vriesei* beschrieben ist.

In der Abteilung b ist *Barringtonia gigantostachya* eine neue von KOORDERS und VALETON aufgestellte Species. Nach diesen Autoren gehört diese Species vielleicht entweder zu einem neuen Genus oder zu einer neuen Sectio von *Barringtonia*; sie ist weiters in der Flora arborea Javanica zu demselben Subgenus gerechnet wie *B. speciosa*; diese Angaben sind durch meine Untersuchungen nicht bestätigt wie aus dem oben mitgeteilten hervorgeht. Mit meinen Resultaten ist im Einklang daß diese Species, wie KOORDERS und VALETON angeben, durch BLUME und andere Autoren vielleicht mit *B. insignis* verwechselt worden ist.

Barringtonia speciosa wird durch MIQUEL, Flora Indiae Batavae, I, 1, 1860, S. 485 und NIEDENZU in ENGLER und PRANTL, III, 7, 1898, S. 33 zu einem anderen Subgenus gebracht als *spicata* und *insignis*; durch BLUME sind diese letzten Species auch wohl zu einem anderen Genus – *Stravadium* – gerechnet als die erste. Diese Angaben finden Bestätigung in den oben von mir mitgeteilten Resultaten.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES [1]).

1. Gefäße fast immer vereinzelt liegend. Die Grundmasse des Holzes aus Fasertracheiden bestehend. 2
   Gefäße für einen größeren oder kleineren Teil

[1]) *Eugenia cymosa, Eugenia Clavimyrtus* und *Eugenia operculata*

Digitized by Google

gruppenweise liegend. Die Grundmasse des Holzes aus Libriformfasern bestehend. 4

2. Das Holzparenchym sehr spärlich vorhanden, das metatracheale oft ganz fehlend. Die Markstrahlen nicht mehr als 25 Zellen hoch. 3

Das Holzparenchym reichlicher vorhanden; das metatracheale oft zonenweise ziemlich reichlich. Die Markstrahlen bis 55 oft 20 bis 30 Zellen hoch.

Rhodamnia cinerea.

3. Gefäße 25 bis 50 gewöhnlich ungefähr 35 pro qmm der Querfläche. Die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände 2 μ in Durchmesser.

Decaspermum paniculatum var. *polymorpha.*

Gefäße 15 bis 18 pro qmm der Querfläche. Die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwände 4 auf 5 μ.

Leptospermum javanicum.

Leptospermum javanicum var. *congesta.*

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

4. Das metatracheale Holzparenchym sehr reichlich vorhanden; die Schichten oft sehr lang in tangentialer Richtung. 5

Das metatracheale Holzparenchym spärlicher vorhanden; die Schichten in tangentialer Richtung höchstens einige Gefäße miteinander verbindend. 13

5. Einzelkristalle vorhanden in einzelnen liegenden und in ziemlich vielen aufrechten Markstrahlzellen. Die Holzparenchymfasern aus 2 bis 4 meistens aus 4 Zellen bestehend. 6

Einzelkristalle in den Markstrahlzellen fehlend. Die Holzparenchymfasern aus mehr als 4 z. B. aus 6 und 9 Zellen bestehend. 7

6. Gefäße 5 oder 6 pro qmm der Querfläche. Die

---

var. *densiflora*, welche in der zusammenfassenden Beschreibung der Familie noch unter Material vorkommen, fehlen in dieser Tabelle, weil von diesen Hölzern aus verschiedenen Gründen die Beschreibung nicht wie gewöhnlich stattfinden konnte. Für das Nähere vergleiche man die betreffenden Nummern.

Digitized by Google

Markstrahlen der zweiten Art bis 30 Zellen hoch.
Barringtonia speciosa.
Gefäße 7 bis 10 pro qmm der Querfläche. Die Markstrahlen der zweiten Art bis 75 Zellen hoch.
Chydenanthus excelsus.

7. Kieselkörper in den Holzparenchymzellen vorhanden. 8
Kieselkörper in den Holzparenchymzellen fehlend. 10

8. Die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile nicht mehr als 2-schichtig.
Eugenia umbilicata [1]).
Die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile auch mehr als 2-schichtig, 9

9. Einzelkristalle in mehreren Holzparenchymzellen vorhanden.
Eugenia microcyma [2]).
Einzelkristalle in den Holzparenchymzellen fehlend oder äußerst spärlich vorhanden.
Eugenia densiflora.
Eugenia Jambos.
Eugenia sexangulata [3]).
Für die Unterscheidung dieser einander ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

10. Kristalldrusen hie und da in Holzparenchymzellen vorhanden.
Eugenia Jambolana.
Eugenia zollingeriana.
Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.
Kristalldrusen in den Holzparenchymzellen fehlend. 11

11. Einzelkristalle in mehreren Holzparenchymzellen vorhanden. 12

---

[1]) Man vergleiche auch No. 11.
[2]) Man vergleiche auch No. 11 und No. 12.
[3]) Man vergleiche auch No. 15.

Digitized by Google

Einzelkristalle in den Holzparenchymzellen fehlend.

Eugenia densepunctata [1]).
Eugenia lineata.
Eugenia tenuicuspis.
Eugenia opaca.
Eugenia melanosticta.
Eugenia corymbifera [2]).
Eugenia umbilicata [3]).
Eugenia microcyma [4]).
Eugenia fastigiata [5]).

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

12. Markstrahlen nicht mehr als 2-schichtig.
Eugenia ruminata.

Markstrahlen auch mehr als 2-schichtig.
Eugenia napiformis.
Eugenia acuminatissima.
Eugenia acuminatissima var. *angustifolia.*
Eugenia acuminatissima var. *obtusa.*
Eugenia jamboloides.
Eugenia laxiflora.
Eugenia Zippeliana.
Eugenia javensis.
Eugenia spicata.
Eugenia microcyma [6]).
Eugenia fastigiata [7]).
Eugenia formosa.
Eugenia bantamensis.
Eugenia ampliflora.
Eugenia Klampok [8]).

---

[1]) Man vergleiche auch No. 17.
[2]) Man vergleiche auch No. 17.
[3]) Man vergleiche auch No. 8.
[4]) Man vergleiche auch N. 9 und 12.
[5]) Man vergleiche auch No. 13.
[6]) Man vergleiche auch No. 9 und No. 11.
[7]) Man vergleiche auch No. 11.
[8]) Man vergleiche auch *Memecylon appendiculatum.*

Digitized by Google

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

13. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich nur eine Zelle dick in radialer Richtung und gewöhnlich sehr kurz in tangentialer. 14

Die metatrachealen Schichten sehr oft mehr als eine Zelle dick in radialer Richtung und oft auch 2 bis einige Gefäße in tangentialer Richtung miteinander verbindend. 15

14. Auf der Innenseite der Gefäßwände horizontale, sehr nahe aneinander grenzende Streifungen vorhanden. Die Holzparenchymfasern z. B. aus 8 Zellen bestehend.

Planchonia sundaica.

Auf der Innenseite der Gefäßwände Streifungen fehlend. Die Holzparenchymfasern gewöhnlich aus 4 Zellen bestehend.

Barringtonia spicata.
Barringtonia insignis.
Barringtonia gigantostachya.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

15. Kieselkörper in den Holzparenchymzellen vorhanden.

Eugenia sexangulata [1]).

Kieselkörper in den Holzparenchymzellen fehlend. 16

16. Gefäße 40 bis 70 pro qmm der Querfläche.

Aphanomyrtus tetraquetra.

Gefäße bis 50, gewöhnlich viel weniger pro qmm der Querfläche. 17

17. Einzelkristalle in mehreren Holzparenchymzellen vorhanden. 18

Einzelkristalle in den Holzparenchymzellen fehlend.

Eugenia polyantha.

[1]) Man vergleiche auch No. 9.

Digitized by Google

Eugenia argutata.
Eugenia suringariana.
Eugenia glomerata.
Eugenia operculata.
Eugenia operculata var. *tenuinervia.*
Eugenia discophora [1]).
Eugenia magnoliaefolia.
Eugenia polycephala.
Eugenia corymbifera [2]).
Eugenia densepunctata [3]).

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

18. Schizogene in radialer Richtung laufende Gänge ohne Inhalt vorhanden in vielen mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen.

Eugenia cuprea.

Schizogene in radialer Richtung laufende Gänge ohne Inhalt fehlend in den mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen.

Eugenia javanica.
Eugenia subglauca.
Eugenia occlusa.
Eugenia discophora [4]).

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

---

[1]) Man vergleiche auch No. 18.
[2]) Man vergleiche auch No. 11.
[3]) Man vergleiche auch No. 11.
[4]) Man vergleiche auch No. 17.

Digitized by Google

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

LEPTOSPERMUM.

Durand No. 2286.

429. **1. LEPTOSPERMUM JAVANICUM,**
Blume, Bijdr. 1100.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 177. BRAUN. Über den schiefen Verlauf der Holzfaser und die dadurch bedingte Drehung der Stämme. Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wissensch. 1854 (*L. hypericifolium* u. *scoparium*). LIGNIER. Recherches sur l'Anat. comparée des *Calycanthées*, des *Mélastomacées* et des *Myrtacées*. Diss. Paris. 1887. 362 u. 363 (*L. flexuosum* u. *marginatum*). NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. III. 1861. 35 (*L. arachnoideum*); Bd. IV. 1867. 41 u. 42 (*L. persiciflorum* u. *scoparium*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 133 (*L. lanigerum*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 400. Axenstruktur. Man vergleiche übrigens S. 383.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **3270a**, i. J. 1893, (*5896β*, 5914*β*, 5915*β*, 20662*β*); das Holz dick 1 cm, breit 4 cm und lang 9 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 190.

Splintholz nach KOORDERS und VALETON S. 177 schmutzig weiß; das Holz des vorhandenen Blöckchens schwach rotbraun gefärbt. Zuwachszonen fehlend. Gefäße ziemlich oft zonenweise verteilt, dann in den miteinander abwechselnden Tangentialzonen reichlich oder spärlich vorhanden, die an Gefäße reicheren Zonen dünner als die anderen und die letzteren mindestens 0.5 mm dick; 15 bis 18 pro qmm der Querfläche; vereinzelt

Digitized by Google

liegend und gruppenweise. Die Gruppen sehr spärlich vorhanden und fast immer aus 2 oder 3 radial, sehr selten aus 2 tangential aneinander grenzenden Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten fast immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens der größere Teil ihrer Oberfläche an Fasertracheiden grenzend, der kleinere an Holzparenchym. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Einzelne der unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern dünnwandiger als sonst und im allgemeinen in der Nähe von Gefäßen die Hoftüpfel zahlreicher. Einzelne zwischen den anderen zerstreuten Fasern etwas größere Querdurchmesser, dünnere Wände und zahlreichere Hoftüpfel zeigend. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; paratracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale nur einen kleinen Teil der Gefäßoberfläche umgebend, gewöhnlich in einer Zellschicht bisweilen in 2 Schichten. Bei an Markstrahlen grenzenden Gefäßen bisweilen jenseits der Markstrahlen Holzparenchym sehr spärlich vorhanden und sich dem paratrachealen mehr oder weniger deutlich anschließend. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute auch spärlich und in den an Gefäße reicheren Zonen reichlicher als in den anderen. Alles Holzparen-

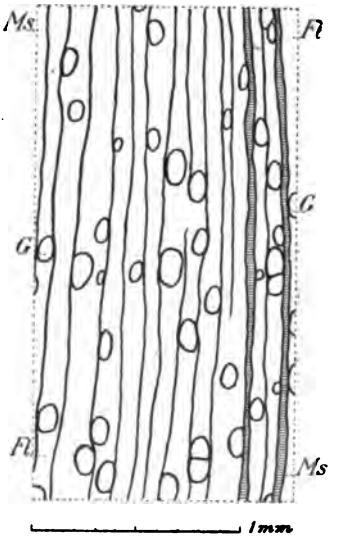


Fig. 190. *Leptospermum javanicum.* Blöckchen 5896β. Querschnitt. G Gefäße; Ft Fasertracheiden; Ms Markstrahlen. Das Holzparenchym konnte nicht eingezeichnet werden.

Digitized by Google

chym gefasert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 10, oft 6 oder 7 Fasertracheidereihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren und zahlreicheren nur einfach, 1-schichtig, 1 bis 15 oft ungefähr 6 Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend; diese aufrechten Zellen mit längerem Radial- als Längsdurchmesser [1]). Die der zweiten Art zur größeren Hälfte einfach, zur kleineren zusammengesetzt; die einfachen 2- oder 3-schichtig, 10 bis 25 oft 12 bis 15 Zellen hoch, oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 14 oft 2 bis 5 Zellreihen 1-schichtig, bestehend aus liegenden Zellen aber die obere und untere Reihe oft, die oben genannten 1-schichtigen Teile immer aus aufrechten Zellen; diese aufrechten Zellen ungefähr wie die der 1-schichtigen Markstrahlen; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 Stockwerken bestehend und bis 25 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke bis 15 Zellen hoch, übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 14 Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. In den mehrschichtigen Teilen mehrerer Markstrahlen ein in radialer Richtung laufender schizogener Gang vorhanden. Die Tangential- und Längsdurchmesser dieser Gänge sehr verschieden groß. Inhalt der Gänge fehlend. Die unmittelbar an die Gänge grenzenden Zellen auf Tangentialschnitten oft nierenförmig und denselben Inhalt führend wie die anderen Zellen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—150 μ, T.

---

[1]) Diese Zellen entsprechen dem Typus der aufrechten dadurch, daß sie nur einschichtige Platten bilden und die radial verlaufende Intercellularräume fehlen; ihrer Gestalt nach wären sie aber zu den liegenden zu rechnen. Die im Texte gegebene Auffassung entspricht der Tatsache, daß in den Markstrahlen der zweiten Art sich ein Gegensatz zwischen den Zellen der mehr- und 1-schichtigen Teile vorfindet, welcher sich in den nächsten Verwandten als ausgesprochener Gegensatz zwischen aufrechten und liegenden Zellen dokumentiert, und die hier beschriebenen Markstrahlen der ersten Art den 1-schichtigen Teilen der zweiten Art von Markstrahlen vollkommen gleich sind.

Digitized by Google

35—110 μ; die der Gruppen R. 100 μ, T. 80—100 μ; die Gefäßglieder L. 150—350 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände sehr oft nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die stehen gebliebenen Ringe oft ziemlich schmal; die Ränder der Perforationen glatt oder hoftüpfelähnlich. Wände dick 3 bis 4 μ wenn aneinander grenzend; übrigens 2 bis 3 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas bläulich; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur wahrscheinlich fehlend; die Höfe quer gestellte Ellipse, 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; Siebtüpfelstruktur vielleicht vorhanden; die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch, die größten 3 auf 4 μ; die Kanäle spaltenförmig und schief oder quer gestellt; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Zahl der Tüpfel pro Zelle sehr verschieden; Siebtüpfelstruktur wahrscheinlich vorhanden; die Höfe rund 2 bis 3 μ in Durchmesser oder etwas elliptisch 2 auf 3 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer oder schief gestellt, nicht über die Höfe hinausgehend.

II. *Fasertracheiden.* R. 18—22 μ, T. 12—20 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 4 oder 5 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten blau oder grünlich blau; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel auf den Radial- etwas zahlreicher als auf den Tangentialwänden, ziemlich regelmäßig über die Wände verteilt, oft 10 bis 20 μ voneinander entfernt, nur bei den dünnwandigen Fasern bisweilen 2 Hoftüpfel nebeneinander auf derselben Seite; die Höfe rund, 2 bis 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, schief gestellt und über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen

Digitized by Google

Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen oft etwas zahlreicher als die zweiseitigen, übrigens diesen gleich. Intercellularräume fehlend. Inhalt: oft etwas farblose Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—18 μ, T. 10—20 μ, L. 100—190 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und oft auch kürzer, z. B. Tiefe 7—15 μ, Breite 20—25 μ, L. 60—110 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft etwas gelbbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—130 μ, T. 8—18 μ, L. 12—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, auf den Quer- und Radialwänden ziemlich oft in Radialreihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend. Zellinhalt: gewöhnlich gelbbis rotbraune Masse, den Wänden entlang oder die Zellen füllend.

2. *Aufrechte.* R. 50—130 μ, T. 5—15 μ, L. 12—40 μ, die in radialer Richtung kurzen, in der Längsrichtung am längsten; 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse. Wände oft dicker. Intercellularräume sehr oft fehlend. Zellinhalt: die gelb- bis rotbraune Masse hier spärlicher vorhanden. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

Digitized by Google

430. **2. LEPTOSPERMUM JAVANICUM**, Blume var. **CONGESTA**, Blume, Bijdr. 1100.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 178. Man vergleiche übrigens No. 429 *Leptospermum javanicum.*

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **15618β**, i. J. 1894, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser; das Holz dick 0.4 cm, breit 2 cm und lang 8 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 429 *Leptospermum javanicum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße zahlreicher, ungefähr 30 pro qmm der Querfläche; nur vereinzelt liegend. Fasertracheiden, die einzelnen zwischen den anderen zerstreuten mit etwas größeren Querdurchmessern, dünneren Wänden und zahlreicheren Hoftüpfeln fehlend. Holzparenchym, das zwischen den Fasertracheiden zerstreute noch spärlicher vorhanden. Markstrahlen gewöhnlich weniger Zellen hoch. Die einfachen mehrschichtigen und die mehrschichtigen Stockwerke gewöhnlich 2-schichtig. Die schizogenen Gänge fehlend.

RHODAMNIA.

Durand No. 2319.

431. **1. RHODAMNIA CINEREA**, Jack, in Malay. Misc. II. n. VII. 48. Im Index Kewensis *Rhodamnia trinervia*, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 79.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 30. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 535 (*R. trinervia*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 355 (*R. trinervia*). RIDLEY. The Timbers of

Digitized by Google

the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 174 (*R. trinervia*). Man vergleiche übrigens S. 383.

Material. Fünf Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1288c**, 1 Dez. 1898, (24763*β*, 20245*β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **1288c**, i. J. 1900, (*24763β*), mit Bast, von demselben Baum. Das dritte Blöckchen gezeichnet **2193a**, 24 Juni 1893, (*5907β*, 5908*β*), von W. Java. Das vierte gezeichnet **1148c**, 12 Dez. 1898, (*39323β*, 20124*β*, 24696*β*), von M. Java. Das fünfte gezeichnet **2132a**, 28 März 1899, (*25618β*, 12041*β*, 39615*β*, 38748*β*, 15317*β*, 5903*β*, 5904*β*), von W. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch, kristallis. Phenol u. Nelkenöl [1]), Eisenacetat, Salzsäure.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 191 und Fig. 192.

Kernholz fehlend in den 5 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und in den 15 anderen mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz rotbraun gefärbt. Zuwachszonen fehlend. Sehr oft ein zonenweiser Aufbau vorhanden; diese Zonen oft für das bloße Auge Zuwachszonen ähnelnd und 1 bis 9 mm dick. Gefäße sehr oft sehr verschieden zahlreich in miteinander abwechselnden Tangentialzonen; in mehreren Zonen fast fehlend. Die an Gefäße reicheren Zonen gewöhnlich in radialer Richtung dicker als die anderen und im Blöckchen gezeichnet 1288c oft 600 bis 1500 μ dick; bisweilen eine Zone in tangentialer Richtung plötzlich von der einen Art in die andere übergehend. 10 bis 12 pro qmm der Querfläche; fast immer nur vereinzelt liegend; auf Querschnitten fast immer auf einer oder auf beiden radialen

[1]) Zum Auffinden von Kieselkörper nach Küster, Die anat. Charactere d. *Chrysobalaneen*, insbesondere ihre Kieselablagerungen, Bot. Centrbl. Bd. 69, 1897, 50.

Digitized by Google

Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Fasertracheiden und an Holzparenchym und sehr oft ein ebensogroßer Teil ihrer Oberfläche an Fasertracheiden wie

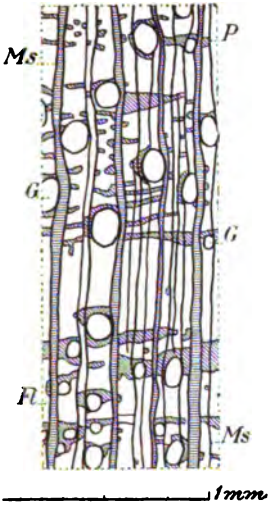


Fig. 191. *Rhodamnia cinerea.* Blöckchen 1288c. Querschnitt. G Gefäße; Ft Fasertracheiden; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

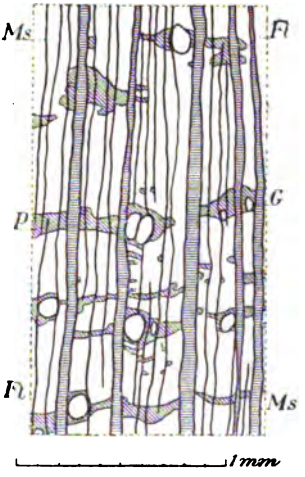


Fig. 192. *Rhodamnia cinerea.* Blöckchen 5907β. Querschnitt. G Gefäße; Ft Fasertracheiden; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

an Holzparenchym. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. In den oben genannten an Gefäße reicheren Zonen die Hoftüpfel auf den Wänden zahlreicher als in den anderen Zonen. Die Wände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern oft etwas dünner und im allgemeinen in der Nähe von Gefäßen die Hoftüpfel zahlreicher als sonst. Einzelne zwischen den anderen zerstreuten Fasern etwas größere Querdurchmesser, dünnere Wände und zahlreichere Hoftüpfel zeigend. Holzparenchym sehr verschieden reichlich vorhanden in den verschiedenen bei der Verteilung der Gefäße beschriebenen Tangentialzonen. In den an Gefäße reicheren Zonen das Holz-

Digitized by Google

parenchym reichlich vorhanden, in den anderen Zonen spärlicher. Paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale in 1 bis einigen oft nur 1 Zellschicht die Gefäße umgebend. Das metatracheale in den an Gefäße reicheren Zonen gewöhnlich in tangential kurze Schichten vorhanden; diese meistens nur 1 Zelle dick, gelegentlich dicker, bis 8 Zellen; in den anderen Zonen das metatracheale fast ganz fehlend oder vorhanden als Schichten von 1 bis 12, meistens einige Zellen Dicke in radialer Richtung; diese Schichten sich oft tangential ziemlich weit erstreckend, 200 bis 800 μ voneinander entfernt in radialer Richtung und bisweilen Längsfalten zeigend. In den mehr als eine Zelle dicken Schichten hie und da Fasertracheiden vorhanden. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Fasertracheiden entsprechend. Im Blöckchen gezeichnet 25618,3 in den dickeren Schichten bisweilen längslaufende schizogene Gänge vorhanden mit ziemlich großem Radial-, kleinem Tangentialdurchmesser und ohne Inhalt; die an die Gänge grenzenden Zellen auf Querschnitten nierenförmig, die konkaven Seiten an die Gänge grenzend. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute in den an Gefäße reicheren Zonen ziemlich reichlich, in den anderen Zonen spärlich. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern z. B. aus 4 bis 8 Zellen bestehend; bei dem unmittelbar an Gefäße grenzenden Holzparenchym die Fasern bisweilen schwer oder nicht mehr zu erkennen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 6 oft 2 oder 3 Fasertracheidereihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren und viel zahlreicheren nur einfach, 1-schichtig, 1 bis 10 oft ungefähr 5 Zellen hoch, ganz oder fast ganz aus aufrechten Zellen bestehend, Radialreihen längerer und kürzerer Zellen ohne Regelmaß in den Markstrahlen verteilt. Die der zweiten Art zum größten Teil einfach, zum kleinsten zusammengesetzt; die einfachen 2- bis 6-, sehr oft 3- oder 4-schichtig, 12 bis 55 oft ungefähr 20 bis 30 Zellen hoch, bisweilen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 7, meistens nur einige Zellreihen 1-schichtig, bestehend aus liegenden Zellen, aber die obere

Digitized by Google

und untere Reihe oft, die oben genannten 1-schichtigen Teile immer aus aufrechten Zellen; die zusammengesetzten Markstrahlen gewöhnlich aus 3 Stockwerken bestehend und bis 45 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke 10 bis 35 Zellen hoch, übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 6 Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Die aufrechten Zellen oft konjugiert. Auf Tangentialschnitten in einzelnen Fällen 2 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern; auf diesen Schnitten bisweilen Fasertracheiden in der Mitte von Markstrahlen endigend; weiters auf diesen Schnitten bisweilen ein Markstrahl an einem Ende verzweigt. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 5907β sah ich einmal einen Markstrahl sich nach außen zu gabelig teilen; auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 39323β einmal 2 Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* R. 40—190 μ, T. 30—180 μ, die Glieder L. 275—500 μ. Elliptische und Kreiszylinder. Querwände gewöhnlich nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die stehen gebliebenen Ringe ziemlich schmal; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Wände dick $2^1/_2$ bis 4 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe etwas in die Quere gezogene Ellipse, klein, 3 auf 4 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; die Höfe kreisrund oder etwas quer elliptisch, 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Höfe kreisrund 2 bis 3 μ in Durchmesser oder etwas quer elliptisch 2 auf 3 μ, $2^1/_2$ auf $3^1/_2$ μ; die Kanäle spaltenförmig und quer oder

Digitized by Google

schief gestellt. Inhalt: stellenweise bisweilen ganz oder teils gefüllt mit einer farblosen bis gelbbraunen zuweilen granulierten Masse.

II. *Fasertracheiden.* R. 15—20 μ, T. 12—18 μ, L. 850—1300 μ, die an Gefäße grenzenden kürzer als die anderen; die einzelnen mit größeren Querdurchmessern R. 15—30 μ, T. 15—20 μ; 5- bis 10-seitig. Wände dick 4 bis 8 μ; die der dünnwandigen an Gefäße grenzenden und der dünnwandigen zwischen den anderen zerstreuten 2 bis 4 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel auf den Tangentialwänden mindestens ebensoreichlich wie auf den radialen, gewöhnlich in kürzeren und längeren Längsreihen und in diesen Reihen 5 bis 15 μ voneinander entfernt, nur bei den dünnwandigen Fasern oft 2 oder 3 Hoftüpfel nebeneinander auf derselben Seite; die Höfe kreisrund 3 μ in Durchmesser, oder vertikal gestellte Ellipse 3 auf 4 μ; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 6—25 μ, T. 10—20 μ, L. 55—120 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und oft auch kürzer, z. B. Tiefe 5—10 μ, Breite 12—40 μ, L. 30—70 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und gewöhnlich abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. in der nachfolgenden Weise aus Zellen aufgebaut: L. 160+120–125+155 μ, 65+60+55+60+65+60+60+70 μ. Wände dick 1 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit

Digitized by Google

einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die auf den letzteren gewöhnlich gruppenweise, die auf den tangentialen spärlich. Intercellularräume vorhanden. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; oft Gerbstoff; fast immer rotbraune Masse mehr weniger deutlich den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—90 μ, T. 10—18 μ, L. 10—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, auf den Quer- und Radialwänden oft in Radialreihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander und an Fasertracheiden grenzend, gewöhnlich in allen Richtungen wenn an Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; bisweilen Gerbstoff; fast immer rotbraune Masse, oft mehr oder weniger deutlich den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 8—16 μ, L. 20—80 μ; 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse. Die Tangentialwände gewöhnlich viel dicker. Intercellularräume fehlend. Die rotbraune Masse gewöhnlich mehr oder weniger deutlich den Querwänden anliegend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

DECASPERMUM.

Durand No. 2321.

432. 1. **DECASPERMUM PANICULATUM**, Kurz, in Journ. As. Soc. Beng. XLVI. 2. 61
var. **POLYMORPHA**, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 37.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 37. Man vergleiche übrigens S. 383.

Material. Vier Muster von M. Java. Das Blöckchen

Digitized by Google

gezeichnet **1286c**, 1 Nov. 1898, (20243*β*, 24678*β*, 26952*β*), am ausführlichsten untersucht; das Blöckchen gezeichnet **1286c**, 21 Sept. 1900, (*26952β*), mit Bast, von demselben Baum. Die zwei anderen Blöckchen gezeichnet **5923***β* und **5924***β*, beide mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Salzsäure, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 193.

Kernholz fehlend in den 4 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und in den 3 anderen mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz schwach rotbraun gefärbt. Zuwachszonen höchstens deutlich; $^1/_2$ bis 5 mm dick. In sehr vielen Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße und der Fasertracheiden eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil oft wenig kleiner als im inneren; die Gefäße im äußersten und innersten Teil der Zuwachszonen gewöhnlich viel spärlicher als sonst bis ganz fehlend; die Markstrahlzellen in der Nähe der Zonengrenzen viel kürzer in radialer Richtung und breiter in tangentialer Richtung als sonst; die Zonengrenzen dieser Zuwachszonen oft unscharf. In den anderen Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße und der Fasertracheiden von innen nach außen, und zumal im äußeren Teil, kleiner werdend; die Zonengrenzen hier scharf. Gefäße gleichmäßig verteilt, ausgenommen in dem oben genannten äußersten und innersten Teile der Zuwachszonen; zahlreich, 25 bis 50, gewöhnlich ungefähr 35 pro qmm der Querfläche; fast immer nur vereinzelt liegend; auf Querschnitten sehr oft auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Fasertracheiden und an Holzparenchym, und mindestens ein ebensogroßer Teil ihrer Oberfläche an Fasertracheiden wie an Holzparenchym. In mehreren Gefäßen Thyllen vorhanden. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes

Digitized by Google

bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden im Blöckchen gezeichnet 1286c, etwas reichlicher in den anderen Blöckchen und zumal im Blöckchen gezeichnet 26952β; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale die Gefäße nie ganz umgebend, im Blöckchen gezeichnet 1286c nur hie und da zerstreut über die Oberfläche der Gefäße vorhanden, in den anderen Blöckchen oft auf der Außenseite der Gefäße in 1 oder 2 Zellschichten. Das metatracheale im Blöckchen gezeichnet 1286c fehlend, in den anderen Blöckchen wenig zahlreiche, in tangentialer Richtung sehr kurze, sich gewöhnlich Gefäße auf der radialen Seite anschließende, 1 Zelle dicke Schichten vorhanden. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute im Blöckchen gezeichnet 1286c sehr spärlich, in den anderen Blöckchen etwas reichlicher. Alles Holzparenchym gefasert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 6 oft 3 oder 4 Fasertracheidereihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren und viel zahlreicheren nur einfach, 1-schichtig, 1 bis 8 oft nur 2 bis 4 Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art ungefähr zur einen Hälfte einfach, zur anderen zusammengesetzt; die einfachen 2- bis 4-, in den Blöckchen gezeichnet 1286c und 5924β niemals mehr als 3- und fast immer nur 2-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 26952β

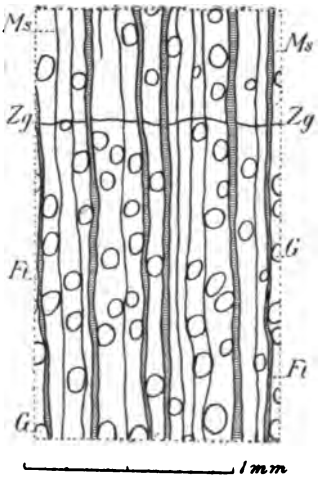


Fig. 193. *Decaspermum paniculatum.* Blöckchen 1286c. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; Ft Fasertracheiden; Ms Markstrahlen. Das Holzparenchym ist nicht gezeichnet.

Digitized by Google

nur selten 2- meistens 3-schichtig, 5 bis 17 Zellen hoch, oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis einigen meistens 2 oder 3 Zellreihen 1-schichtig, bestehend aus liegenden Zellen, aber die obere und untere Reihe sehr oft und die oben genannten 1-schichtigen Teile immer aus aufrechten Zellen; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 Stockwerken bestehend und bis 15 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke 2 bis 11 Zellen hoch, übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis einige Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Die aufrechten Zellen oft konjugiert.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* R. 25—125 μ, T. 35—110 μ, die Glieder L. 300—475 μ. Elliptische und Kreiszylinder. Querwände gewöhnlich wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die stehen gebliebenen Ringe ziemlich schmal; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Wände dick $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; die Höfe rund, oft ungefähr 2 μ in Durchmesser, bisweilen auch größer bis 4 μ; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Höfe kreisrund, 2 μ in Durchmesser, oder etwas quer elliptisch, 2 auf 3 μ; die Kanäle mehr oder weniger spaltenförmig und schief gestellt. Inhalt: oft runde oder ellipsoidische Thyllen; diese sehr verschieden groß z. B. 40 auf 60 μ, 8 auf 10 μ; ihre Wände dick 1 μ, schmutzig braun und verholzt. Im Blöckchen gezeichnet 1286c außerdem ziemlich oft eine rotbraune Masse in einer dünneren oder dickeren Schicht den Wänden entlang oder eine farblose bis rotbraune, zuweilen feinkörnige, die Gefäße stellenweise ganz oder teils füllende Masse vorhanden.

II. *Fasertracheiden.* R. und T. 10—20 μ, L. 900—1350 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 3 bis 4 μ, die der

Digitized by Google

unmittelbar an Gefäße grenzenden oft dünner, 2 oder 3 μ; im Blöckchen gezeichnet 1286c oft etwas gelbbraun; verholzt, die Zwickel mehr als der übrige Teil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % blaugrün; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel in der Nähe der Gefäße zahlreicher als sonst und auf den tangentialen zahlreicher als auf den radialen Wänden, mehr oder weniger deutlich in kürzeren und längeren Längsreihen und in diesen Reihen 6 bis 8 μ voneinander entfernt, nur bei den Fasern in der Nähe der Gefäße bisweilen 2 Hoftüpfel nebeneinander auf derselben Seite; die Höfe kreisrund oder etwas vertikal gestellte Ellipse, $1^1/_2$ bis 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und oft fast vertikal gestellt; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume fehlend. Inhalt: im Blöckchen gezeichnet 1286c gewöhnlich rotbraune Masse; diese Masse oft das Lumen ganz oder größtenteils füllend, sehr oft den Wänden in einer dünneren oder dickeren Schicht anliegend, oft sehr dünne Querwände oder Ringe bildend den Querwänden der gefächerten Libriformfasern ganz ähnlich. In den anderen Blöckchen ganz oder fast ganz fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—22 μ, T. 15—20 μ, L. 70—170 μ oft 80—100 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger stark in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 6—18 μ, Breite 15—30 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln sehr stark verdickt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Zellinhalt: oft einige

Digitized by Google

Stärkekörner, zumal in den Blöckchen mit Bast; sehr oft etwas rotbraune Masse den Wänden entlang.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—100, auf den Zonengrenzen z. B. 25 μ, T. 8—20 μ, L. 12—22 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ, die tangentialen bis 3 μ; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, auf den Quer- und Radialwänden sehr oft in Radialreihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander und an Fasertracheiden grenzend. Zellinhalt: oft einige Stärkekörner, zumal in den Blöckchen mit Bast; sehr oft rotbraune Masse den Wänden entlang oder die Zellen mehr oder weniger ganz füllend.

2. *Aufrechte.* R. 10—40 μ, T. 8—20 oft 10 μ, L. 30—100 μ; 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse. Die Tangentialwände oft dicker. Intercellularräume fehlend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

EUGENIA.

Durand No. 2327.

433. 1. EUGENIA DENSIFLORA, Duthie, in Fl. Brit. Ind. II. 473; DC. Prod. III. 287.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 57. BARGAGLI-PETRUCCI. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. BECCARI. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 80 (*Eugenia*). DE BARY. Vergl. Anat. 1877. 494, 497, 499 u. 511 (*Eu. australis*). BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 486 (3 andere *Eugenia*-arten). ENGLER u. PRANTL. III, 7. 1898. 58 (*Eugenia*arten). FOXWORTHY. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 387 (*Eugenia* spp.). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Jour-

Digitized by Google

nal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 534 (verschiedene andere *Eugenia*arten). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 356 bis 363 (viele andere *Eugenia*arten). GNENTZSCH. Über radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 315 (*Eu. Myrtiflora*). KRAH. Über die Vertheilung der par. Elemente im Xylem und Phloem der dikot. Laubbäume. Diss. Berlin. 1883. 31 (*Eu. ligustrina*). LIGNIER. Recherches sur l'Anat. comparée des *Calycanthées*, des *Mélastomacées* et des *Myrtacées*. Diss. Paris. 1887. 362 u. 363 (*Eugenia*). MARSHALL WARD. Timber and some of its disaeses. 1897. 58 (*Eu. Jambolana*). MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 402 (*Eu. Pimenta*). NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. V, VII u. IX (5 andere *Eugenia*arten). Die hier beschriebenen Hölzer alle mehr oder weniger verschieden von dem von mir untersuchten. REICHE. Zur Kenntniss der Lebensthätigkeit einiger chilenischer Holzgewächse. Pringsheims Jahrbücher. Bd. 30. 1897. 89 (*Eu. apiculata*). Dieses Holz zeigt einen anderen Bau als das von mir untersuchte. RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 176 u. 177 (einige andere *Eugenia*arten). SANIO. Vergl. Unters. über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Ztg. Bd. 21. 1863. 105, 109, 110, 111 u. 125 (*Eu. australis*). SANIO. Vergl. Unters. über die Zusammensetzung des Holzkörpers. Bot. Ztg. Bd. 21. 1863. 392, 396 u. 406 (*Eu. australis*). SARGENT. The Woods of the United States. 1885. 47 u. 48 (einige andere *Eugenia*arten). SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 400. Axenstruktur. STONE. The timbers of Commerce. 1904. 134 (*Eu. cordata*). Man vergleiche übrigens S. 383.

Material. Fünf Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1619m**, (*36961β*, 11552*β*, 11553*β*, 13495*β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen ebenso gezeichnet **1619m**, (*36961β*), von demselben Baum, mit Bast; das dritte Blöckchen gezeichnet **4193t**, 28 Nov. 1898, (14620*β*), von O. Java; das vierte Blöckchen ge-

Digitized by Google

zeichnet **2049a**, 26 März 1899, (*32807β*, 5519*β*, 5614*β*, 12088*β*, 25611*β*), von W. Java; das fünfte Blöckchen gezeichnet **1022c**, 25 Nov. 1898, (*24117β*, 22005*β*, 22026*β*), von M. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch, kristallis. Phenol u. Nelkenöl [1]), Fluorwasserstoffsäure, Eisenacetat.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 194.

Kernholz fehlend in den 5 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und in den zahlreichen anderen mir noch zur Verfügung stehenden. Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich; für das bloße Auge viel deutlicher als unter dem Mikroskop. Zonengrenzen sehr unscharf, stellenweise ganz fehlend. Die Querdurchmesser der Gefäße in den Zuwachszonen von innen nach außen und zumal im äußeren Teil der Zuwachszonen kleiner werdend; die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten von innen nach außen einander mehr genähert. Gefäße sehr gleichmäßig verteilt; fast immer ganz oder teils in den später zu beschreibenden metatrachealen Holzparenchymschichten liegend; zahlreich, 18 bis 30 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich, um so zahlreicher je zahlreicher die Gefäße und gewöhnlich aus 2 bis einigen, oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in einzelnen Fällen aus 2 oder 3 in tangentialer Richtung aneinander grenzenden Gefäßen bestehend und dann oft auf Querschnitten einen Markstrahl unterbrechend. Auf Querschnitten immer auf einer oder auf beiden – und öfter auf einer als auf beiden – radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens größtenteils an Holzparenchym und nur hie und

[1]) Zum Auffinden von Kieselkörper nach Küster, Die anat. Charaktere d. *Chrysobalaneen*, insbesondere ihre Kieselablagerungen, Bot. Centrbl. Bd. 69, 1897, 50.

Digitized by Google

da, und dann zumal auf den radialen Seiten, an Libriformfasern. Mehrere Thyllen enthaltend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig

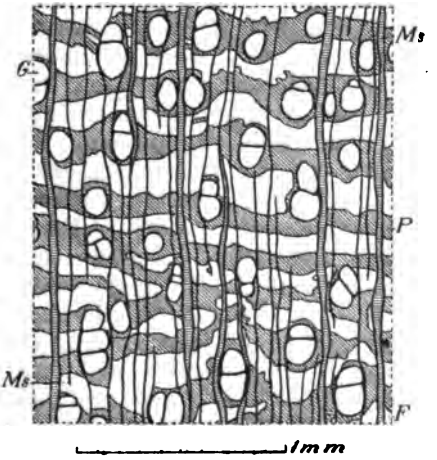


Fig. 194. *Eugenia densiflora.*
Blöckchen 3696 1β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

in radialen Reihen. Einzelne Fasern gefächert; diese zwischen den einfachen zerstreut; die Querwände gewöhnlich Ringen ähnelnd. Holzparenchym sehr reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale spärlich, die Gefäße nämlich gewöhnlich ganz oder größtenteils in den metatrachealen Schichten liegend und übrigens gewöhnlich von einer einzigen Zellschicht umgeben. Die metatrachealen Schichten sehr reichlich vorhanden; durch 4 bis 12, oft 6 bis 8 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; oft fast ungefähr ebensodick wie die trennenden Libriformfaserpartien; gewöhnlich mehr oder weniger deutliche Längsfalten zeigend; bisweilen unterbrochen; einige blind endigend; auch zwei miteinander verschmelzend; einige sich gabelig teilend; selten eine Schicht sich

Digitized by Google

gabelig teilend und diese beiden Schichten an einer anderen Stelle wiederum miteinander verschmelzend; bisweilen zwei durch eine schief laufende Schicht miteinander verbunden; dick 1 bis 6 Zellen, in den Blöckchen gezeichnet 4193t und 24117β gewöhnlich 2 und 3 Zellen, in den anderen Blöckchen meistens 3 oder 4; über die ganze Länge der Blöckchen zu verfolgen. Bisweilen Libriformfasern in den Holzparenchymschichten vorhanden. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute sehr spärlich. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus mehreren z. B. aus 6 und 9 Zellen bestehend. Ganz in der Nähe der Gefäße ziemlich oft konjugiertes Holzparenchym vorhanden; die Wände zwischen den Röhrchen bisweilen mehr verdickt als sonst. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10, in den Blöckchen gezeichnet 32807β und 4193t oft durch 6 bis 8, in den anderen Blöckchen oft durch 3 oder 4 Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren und zahlreicheren nur einfach, 1-schichtig, 1 bis 14 oft ungefähr 4 bis 6 Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend und die Zellen nach der oberen und unteren Seite der Markstrahlen oft in Länge zunehmend. Die der zweiten Art zum größten Teil einfach, gewöhnlich zum kleinsten Teil zusammengesetzt; die einfachen in den Blöckchen des Baumes gezeichnet 1619m 2- bis 4- oft 3-schichtig, in den anderen Blöckchen selten mehr als 3- und gewöhnlich nur 2-schichtig, 5 bis 35 oft ungefähr 20 Zellen hoch, bisweilen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 6 Zellreihen 1-schichtig, bestehend aus liegenden Zellen, aber die obere und untere Reihe oft die oben genannten 1-schichtigen Teile immer aus aufrechten Zellen; die zusammengesetzten Markstrahlen in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich, in den Blöckchen des Baumes gezeichnet 1619m nur spärlich vorhanden; gewöhnlich aus 3, in einzelnen Fällen aus 5 Stockwerken bestehend und bis 35 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke 3 bis 25 Zellen hoch, übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich;

Digitized by Google

die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 12 Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Auf Tangentialschnitten bisweilen Libriformfasern in der Mitte von Markstrahlen endigend. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile oft in radialer Richtung kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst. Auf Querschnitten einiger Blöckchen bisweilen mehrere in tangentialer Richtung unmittelbar aufeinander folgenden Markstrahlen nur voneinander getrennt durch 1, höchstens 2 Libriformfaserreihen. Ganz in der Nähe der Gefäße bisweilen konjugierte aufrechte Markstrahlzellen vorhanden.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—145 μ, T. 30—115 μ; die der Gruppen R. 25—135 μ, T. 50—125 μ; die Gefäßglieder L. 225—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die stehen gebliebenen Ringe, zumal der schiefer geneigten Querwände, gewöhnlich breit und mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick $2^1/_2$ bis 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis $2^1/_2$ μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur sehr deutlich; die Höfe 5- oder 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, 6 auf 6 μ, 6 auf 8 μ, 7 auf 8 μ usw; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich quer gestellt, fast nicht über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; diese Hoftüpfel relativ spärlich bis ungefähr ebensoreichlich wie die zweiseitigen, am reichlichsten bei den um die Gefäße in die Quere gezogenen Zellen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe bisweilen rund, gewöhnlich elliptisch, quer schief oder vertikal gestellt, 4 bis 6 auf 5 bis 35 μ; die Kanäle spaltenförmig, mehr oder weniger weit und ebenso gestellt wie die Höfe; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend;

Digitized by Google

diese Tüpfel bei den liegenden Markstrahlzellen gewöhnlich in einer radialen Reihe gestellt; Siebtüpfelstruktur bei den einseitigen Hoftüpfeln gewöhnlich nur angedeutet; die Höfe bisweilen eckig, gewöhnlich rund oder elliptisch, quer, schief oder vertikal gestellt, 4 bis 6 auf 6 bis 30 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich weit und ungefähr gestellt wie die Höfe; die einfachen Tüpfel ungefähr von derselben Form und von denselben Dimensionen wie die Höfe der einseitigen Hoftüpfel. Inhalt: in allen Blöckchen bisweilen Thyllen. Diese gewöhnlich blasenförmig, rund, oval, bisweilen zylinderförmig und dann eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend; 15 bis 70 auf 20 bis 75 μ; ihre Wände dick höchstens 1 μ, gewöhnlich farblos, schwach verholzt, blau in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %; gewöhnlich teils oder ganz gefüllt mit einer tief rotbraunen Masse.

II. *Libriformfasern.* R. und T. 16—20 μ, L. 1200—1800 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 4 bis 6 μ, die tangentialen oft etwas dicker als die radialen; verholzt, zumal die Mittellamelle, die Zwickel und die dünne tertiäre an das Lumen grenzende Schicht; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten grünlich blau; diese Schichten bisweilen gallertschichtartig aussehend; — mit spärlichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten; — mit spärlichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—40 μ, T. 10—30 μ, L. 50—150 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und oft auch kürzer, z. B. Tiefe 10—18 μ, Breite 20—50 μ, L. 50—70 μ, bei diesen Zellen die Fasern bisweilen fast nicht mehr zu erkennen durch spätere Teilungen. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und gewöhnlich abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. in der nachfolgenden Weise aus Zellen aufgebaut: L. 110+55+60+70+130+

Digitized by Google

150 μ, 80+65+115+85+90+70+60+70+100 μ. Wände dick $1^1/_2$ μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln stärker verdickt, z. B. bis 3 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die auf den letzteren hie und da gruppenweise und ziemlich groß, die auf den tangentialen spärlich. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden wenn aneinander, an Libriformfasern und an Markstrahlzellen grenzend; nie zwischen den unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen. Zellinhalt: gewöhnlich einige bis mehrere einfachen und diadelphischen Stärkekörner, die einfachen Körner in den Blöckchen gezeichnet 4193t und 24117β bis 20 μ in Durchmesser, in den anderen Blöckchen höchstens 10 μ; bisweilen etwas Gerbstoff; bisweilen etwas rotbraune Masse. In jeder oder fast jeder Zelle ein Kieselkörper; diese Körper gewöhnlich einer der Querwände anliegend, von unregelmäßiger Gestalt, mit warziger Oberfläche, 5 bis 20 μ in Durchmesser, nicht doppelbrechend, ohne Tasche, am deutlichsten zu sehen in Nelkenöl nach Behandlung der Schnitte mit kristallisiertem Phenol [1]) und dann oft aussehend wie eine Konglomerat aus kleinen Nadeln.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—110 μ, T. 7—16 oft ungefähr 10 μ, L. 10—22 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander und an Libriformfasern grenzend, gewöhnlich in allen Richtungen wenn an Holzparenchymzellen grenzend, klein. Zellinhalt:

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei Reagentien.

Digitized by Google

bisweilen einige kleinen Stärkekörner; gewöhnlich eine rotbraune Masse, die Zellen ganz füllend oder den Wänden zumal den tangentialen entlang.

2. *Aufrechte.* R. 15—50 μ, T. 8—20 μ, L. 35—90 μ; 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse. Wände etwas dicker. Intercellularräume fehlend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

434. 2. EUGENIA POLYANTHA, Wight, Illustr. II. 17.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 88. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1922m**, 8 Juni 1893, (*13461β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **4065t**, 30 Nov. 1898, (21432*β*, 28617*β*, 14633*β*), von O. Java; das dritte Blöckchen gezeichnet **2210f**, 20 Nov. 1900, (*38799β*, 5797*β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch, kristallis. Phenol u. Nelkenöl [1]), Eisenacetat.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 195.

Kernholz fehlend in den 3 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und in den zahlreichen anderen mir noch zur Verfügung stehenden. Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich, für das bloße Auge viel deutlicher als unter dem Mikroskop. Zonengrenzen sehr unscharf, stellenweise unsichtbar. Im innersten Teil der Zuwachszonen die Gefäße und das Holzparenchym spärlicher als sonst;

[1]) Zum Auffinden von Kieselkörper nach KÜSTER, Die anat. Charactere d. *Chrysobalaneen*, insbesondere ihre Kieselablagerungen, Bot. Centrbl. Bd. 69, 1897, 50.

Digitized by Google

im äußersten Teil die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern und zumal die Radialdurchmesser der Libriformfasern oft kleiner als sonst. Gefäße gleich-

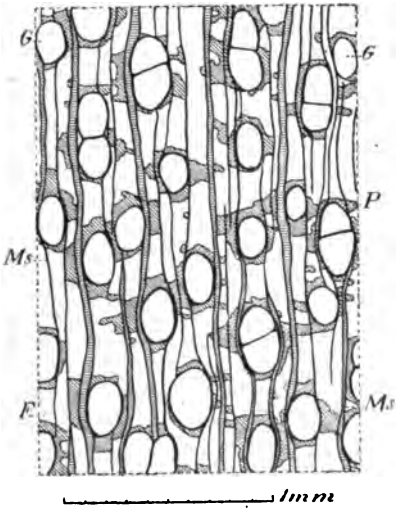


Fig. 195. *Eugenia polyantha.*
Blöckchen 13461β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

mäßig verteilt, ziemlich oft mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten liegend; ziemlich zahlreich, ungefähr 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen meistens ziemlich zahlreich, gewöhnlich aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, in einzelnen Fällen aus 2 in tangentialer Richtung aneinander grenzenden Gefäßen bestehend und dann oft auf Querschnitten einen Markstrahl unterbrechend. Auf Querschnitten fast immer auf einer oder auf beiden – und gewöhnlich mindestens ebensooft auf einer als auf beiden – radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens größtenteils an Holzparenchym und nur hie und da an Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 4065t

Digitized by Google

bisweilen Thyllen enthaltend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale in 1 bis einigen Zellschichten die Gefäße umgebend wenn nicht an Markstrahlen grenzend. Bei an Markstrahlen grenzenden Gefäßen oft jenseits der Markstrahlen Holzparenchym spärlich vorhanden und sich dem paratrachealen mehr oder weniger deutlich anschließend. Die metatrachealen Schichten in den verschiedenen Blöckchen verschieden zahlreich; 2 bis einige in tangentialer Richtung nicht weit voneinander entfernte Gefäße miteinander verbindend, die Kombinationen mehrerer dieser kurzen Schichten oft für das bloße Auge in tangentialer Richtung langen Schichten ähnelnd durch die Anordnung der Gefäße in mehr oder weniger deutlich tangentialen Schichten; diese Schichten einige bis mehrere Zellen dick in radialer Richtung; außerdem hie und da noch in tangentialer Richtung kurze metatracheale Holzparenchymschichten vorhanden von einer Zelle Dicke, sich einem Gefäße auf seiner Radialseite anschließend und nicht bis zu einem anderen Gefäße reichend. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute sehr spärlich. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus mehreren z. B. aus 6 oder 7 Zellen bestehend. Ganz in der Nähe der Gefäße ziemlich oft konjugiertes Holzparenchym vorhanden. Auf den Grenzen zwischen Holzparenchym und Libriform einzelne Fasern vorhanden, teilweise als Holzparenchym, teilweise als Libriform differenziert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, meistens 2 oder 3 Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren gewöhnlich etwas zahlreicher, nur einfach, 1-schichtig, 1 bis 20 oft 6 bis 8 Zellen hoch, ganz oder fast ganz aus aufrechten Zellen bestehend und Reihen längerer und kürzerer Zellen ohne Regelmaß in den Markstrahlen verteilt. Die der zweiten Art gewöhnlich zum größten Teil einfach, zum kleinsten Teil zusammengesetzt; die ein-

Digitized by Google

fachen 3- bis 5- sehr oft 4-schichtig, 14 bis 60 oft ungefähr 25 bis 30 Zellen hoch, ziemlich oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 15 Zellreihen 1-schichtig, bestehend aus liegenden Zellen aber die obere und untere Reihe nur bisweilen die oben genannten 1-schichtigen Teile immer aus aufrechten Zellen; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 Stockwerken bestehend und bis 60 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke bis 30 oft ungefähr 20 Zellen hoch, übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 10 Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Auf Tangentialschnitten in einzelnen Fällen 2 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriform- oder Holzparenchymfasern. Auf dem Querschnitte einmal ein mehrschichtiger Markstrahl vorhanden, sich nach außen zu teilend in einen mehr- und einen 1-schichtigen. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile gewöhnlich in tangentialer Richtung breiter als sonst und in radialer Richtung bisweilen kürzer. Ganz in der Nähe der Gefäße bisweilen konjugierte aufrechte Markstrahlzellen vorhanden.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 140—250 μ, T. 110—190 μ; die der Gruppen R. 60—190 μ, T. 80—180 μ; die Gefäßglieder L. 250—700 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die stehen gebliebenen Ringe von gewöhnlicher Breite; die Ränder der Perforationen oft etwas hoftüpfelähnlich. Wände dick 4 bis 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens $2^1/_2$ bis 3 μ; verholzt; — mit gewöhnlich zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur ziemlich undeutlich; die Höfe 5- oder 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten

Digitized by Google

Ecken, rund oder elliptisch, 5 und 6 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen oft nur relativ spärlich vorhandenen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; Siebtüpfelstruktur sehr deutlich; die Höfe rund, elliptisch oder bisweilen eckig mit abgerundeten Ecken, 5 bis 6 auf 5 bis 20 μ; die Kanäle spaltenförmig, bisweilen weit und gewöhnlich quer gestellt; die Hoftüpfel mit größeren Höfen bisweilen durch eine Wandpartie in zwei geteilt und bisweilen bei solchen Hoftüpfeln zwei Kanäle einem Hof entsprechend; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel bisweilen durch dünne Wandpartien in zwei oder drei geteilt, bei den liegenden Markstrahlzellen gewöhnlich in einer radialen Reihe gestellt; Siebtüpfelstruktur bei den einseitigen Hoftüpfeln gewöhnlich nur angedeutet; die Höfe bisweilen eckig, gewöhnlich rund oder elliptisch, quer schief oder vertikal gestellt, 4 bis 8 auf 10 bis 30 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich weit und ungefähr gestellt wie die Höfe; die einfachen Tüpfel ungefähr von derselben Form und von denselben Dimensionen wie die Höfe der einseitigen Hoftüpfel. Inhalt: im Blöckchen gezeichnet 4065t bisweilen dünnwandige Thyllen.

II. *Libriformfasern.* R. 10—22 μ, T. 18—30 μ, L. 1050—1350 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 5 bis 6 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten grünlich blau, die Mittellamelle, die Zwickel und eine dünne tertiäre an das Lumen grenzende Schicht braun; die sekundären Verdickungsschichten oft gallertschichtartig aussehend; — mit spärlichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten; bie Höfe rund, ziemlich klein; die Kanäle spaltenförmig und vertikal gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen Hoftüpfel übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—40 μ, T. 15—30 μ,

Digitized by Google

L. 70—180 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und oft auch kürzer, z. B. Tiefe 6—25 μ, Breite 20—25 μ, L. 30—90 μ; die Konjugationsröhrchen gewöhnlich klein, bisweilen groß, z. B. 8 μ in Durchmesser und 20 μ lang. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft stärker verdickt; oft etwas gelb; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Libriformfasern grenzend; man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die auf den letzteren mehr weniger deutlich gruppenweise, die auf den tangentialen spärlich und sehr klein. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: im Blöckchen mit Bast gezeichnet 38799β gewöhnlich einige kleinen einfachen Stärkekörner; in den anderen Blöckchen gewöhnlich fehlend, bisweilen etwas rotbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 80—180 μ, T. 10 –20 μ, L. 10—25 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, auf den anderen Wänden bisweilen in Radialreihen. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Libriformfasern und gewöhnlich auch wenn an Holzparenchymfasern grenzend, klein. Zellinhalt: ziemlich oft Gerbstoff; gewöhnlich eine rotbraune Masse, die Zellen ganz füllend oder den Wänden, zumal den tangentialen, entlang.

2. *Aufrechte.* R. 20—60 μ, T. 7—28 oft ungefähr 10 μ, L. 25—100 μ; 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse. Tangentialwände oft dicker. Intercellularräume fehlend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Digitized by Google

435. **3. EUGENIA NAPIFORMIS,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 120, proxima *Eugenia lanceolata*, Lam. Encyc. III. 200 [1]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 120. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2335a**, 5 März 1899, (*12077β*), am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **2316a**, 1 März 1899, (12074*β*).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und ebenfalls in den zahlreichen anderen mir noch zur Verfügung stehenden.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen etwas deutlicher; dick 1 bis 8 mm. Zonengrenzen bisweilen ziemlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern oft eine mehr oder weniger deutliche Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Die Holzparenchymschichten von innen nach außen einander mehr genähert und oft auch etwas dünner werdend. Gefäße. Oft nicht oder nur teils in den Holzparenchymschichten liegend; 10 bis 13 pro qmm der Querfläche. Wenn nicht an Markstrahlen grenzend und nicht in den Holzparenchymschichten liegend mindestens ein ebensogroßer Teil der Oberfläche an Libriform wie an Holzparenchym grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 12077*β* mehrere Gefäße stellenweise mit Thyllen gefüllt; diese gewöhnlich mehr oder weniger zylinderförmig, meistens auf dem Querschnitt eine einzige Thylle das Gefäß ganz füllend, L. 50 bis 160 μ; ihre Wände

[1]) Der Index Kewensis gibt *Eugenia napiformis*, Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 7 während *Eugenia lanceolata*, Lam. als Synonym von *Eugenia Wightiana*, Wight, Ic. t. 529 vorkommt.

Digitized by Google

sehr dick, 6 bis 12 μ, mit nicht zahlreichen elliptischen einfachen Tüpfeln auch wenn an der Innenseite der Gefäßwand oder an die Räume zwischen den Thyllen grenzend, gewöhnlich deutliche Schichtung zeigend; Inhalt der Thyllen fehlend. Libriformfasern. Gefächerte fehlend; dickwandiger, das Lumen gewöhnlich sehr klein. Holzparenchym. Das paratracheale spärlich, gewöhnlich in nur einer Zellschicht vorhanden. Die metatrachealen Schichten hier mehr voneinander entfernt, im Blöckchen gezeichnet 12077β durch 5 bis 15, im Blöckchen gezeichnet 2316a durch 9 bis 20 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; 1 bis 5 meistens 2 bis 4 Zellen dick. Im Blöckchen gezeichnet 2316a die Fasern aus 8 bis 12 Zellen bestehend. Mehrere Zellen der metatrachealen Schichten durch 2 oder 3 Querwände in Fächer geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; jeder Kristall von einer ziemlich dicken mit der Wand zusammenhängenden Tasche umschlossen und bisweilen durchlöchert. Ziemlich oft 2 bis mehrere solcher Zellen übereinander stehend. Intercellularräume oft fehlend, zumal vorhanden in tangentialer Richtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Die 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile im Blöckchen gezeichnet 12077β gewöhnlich weniger hoch; die mehrschichtigen 2- bis 4- meistens 3-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 2316a höher als im anderen. Im Blöckchen gezeichnet 12077β statt rotbrauner gelbe Masse in den Zellen vorhanden.

436. **4. EUGENIA ARGUTATA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 146.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 146. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2307a**, 3 März 1899, (12072β, 32702β), am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **2120a**, 24 Juli 1891, (*5621β*, 12066β, 32767β).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Eisenacetat.

Digitized by Google

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und auch in den 9 anderen mir noch zur Verfügung stehenden.

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Die Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel im Blöckchen gezeichnet 5621β gewöhnlich mehr oder weniger stark in die Quere gezogen. Ziemlich oft stellenweise mit Thyllen gefüllt; diese blasenförmig, oft auch zylinderförmig und im letzteren Falle eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend; ihre Wände dünn, gelb- oder rotbraun, mit spärlichen großen einfachen Tüpfeln auch wenn an den Gefäßraum grenzend; oft teils oder ganz gefüllt mit einer gelbbraunen gerbstoffhaltigen Masse. Außerdem die Gefäße bisweilen ganz oder teils gefüllt mit einer gelb- oder rotbraunen gerbstoffhaltigen Masse. Libriformfasern. Dickwandiger, das Lumen gewöhnlich klein. Die Hoftüpfel zahlreicher, ihre Höfe schwer zu sehen, ihre Kanäle schief gestellt. Holzparenchym. Das metatracheale zumal im Blöckchen gezeichnet 5621β spärlicher vorhanden; in diesem Blöckchen oft auf der Außenseite der Gefäße reichlicher als auf der Innenseite. Die metatrachealen Schichten oft weniger Zellen dick in radialer Richtung. Intercellularräume bisweilen vorhanden. Alle Zellen sehr viel Gerbstoff enthaltend. Markstrahlen, die zusammengesetzten etwas zahlreicher. In vielen Zellen Gerbstoff vorhanden. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 5621β in sehr einzelnen Fällen ein auf dem einen Ende gabelig verzweigter Markstrahl vorhanden.

437. 5. EUGENIA CUPREA,

Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 125 [1]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 125. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

[1]) Der Index Kewensis gibt *Eugenia cuprea*, Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 6.

Digitized by Google

Material. Vier Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **3304a**, i. J. 1894, (*15543β*), am ausführlichsten untersucht; das zweite und dritte Blöckchen beide gezeichnet **2250a**, 30 März 1893, (*12082β*), das dritte mit Bast; das vierte gezeichnet **2129a**, Juli 1891, (*5624β*, 12083*β*, 2558*β*, 5474*β*, 15320*β*, 32770*β*, 39639*β*) [2]).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Das Holz der Blöckchen ohne Bast im allgemeinen etwas tiefer rotbraun als das des Blöckchens mit Bast. Zuwachszonen. Auf den Zonengrenzen oft in einer Zone von ungefähr 200 bis 300 μ Dicke in radialer Richtung die Gefäße und das Holzparenchym ganz oder größtenteils fehlend. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen oft eine sehr schwache Periode zeigend; das Maximum der-

---

[1]) Außer diesen allen aus W. Java stammenden Blöckchen habe ich auch noch untersucht 2 Blöckchen mit Bast aus M. Java; diese Blöckchen gezeichnet **2130f**, 3 Nov. 1900, (*38628β*, 5489*β*) und **2042f**, 26 Nov. 1900, (*38663*, 5791*β*).

Das Holz dieser beiden Blöckchen ist von dem im Texte beschriebenen so sehr verschieden daß diese Hölzer nicht zu derselben Species gehören können.

Der Bau des Holzparenchyms zeigt die größten Unterschiede.

Eine Mikrographie auf dieselbe Weise angefertigt wie die des Holzes der Blöckchen von W. Java folgt hier.

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße. Ungefähr 30 pro qmm der Querfläche. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend und öfter auf der Innen- als auf der Außenseite. Ziemlich oft in den Gefäßen blasenförmige Thyllen vorhanden; ihre Wände dünn, rotbraun, mit einfachen Tüpfeln auch wenn an den Gefäßraum grenzend; keinen Inhalt führend. Libriformfasern etwas dickwandiger. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich viel länger in tangentialer Richtung, 1 bis 3 oft 2 Zellen dick. Intercellularräume hier auch fehlend. Markstrahlen. Die 1-schichtigen und zusammengesetzten gewöhnlich etwas zahlreicher. Die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile 2- bis 4-, gewöhnlich 2- bis 3-schichtig und gewöhnlich nicht mehr als 25 Zellen hoch. Die schizogenen Gänge hier auch vorhanden wie im Holze der Blöckchen von W. Java.

Digitized by Google

selben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil etwas kleiner als im inneren. Gefäße. Verschieden zahlreich in den verschiedenen Blöckchen und auch noch an verschiedenen Stellen desselben Blöckchens, 15 bis 30 pro qmm der Querfläche. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Ziemlich oft in den Getäßen blasenförmige Thyllen vorhanden; ihre Wände dünn und rotbraun; keinen Inhalt führend. Libriformfasern. Dickwandiger, das Lumen ganz fehlend. Einzelne an Gefäße grenzenden Fasern dünnwandiger und mit zahlreicheren Hoftüpfeln besonders wo an Gefäße grenzend. Holzparenchym. Die 2 bis einige Gefäße miteinander verbindenden Schichten relativ spärlich vorhanden und gewöhnlich auch dünner – 3 Zellen – in radialer Richtung; die anderen 1 Zelle dicken Schichten hier oft noch kürzer in tangentialer Richtung aber reichlicher vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher. Im Blöckchen gezeichnet 15543β mehrere Zellen durch Querwände gefächert, in jedem Fach ein Einzelkristall enthaltend; oft mehrere solcher Zellen übereinander stehend. Intercellularräume hier auch fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich etwas rotbraune Masse den Wänden entlang. Markstrahlen. Die 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile hier oft höher. Die zusammengesetzten Markstrahlen zahlreicher und auch aus 5 Stockwerken zusammengesetzt. In vielen mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen 1 bis einige Gänge vorhanden; diese Gänge in radialer Richtung laufend, schizogen, R. sehr lang, T. 4—15 μ, L. 10—150 μ, ohne Inhalt; die an die Gänge grenzenden Markstrahlzellen auf Tangentialschnitten sehr oft nierenförmig, die konkaven Seiten an die Gänge grenzend; diese Wände ebensodick wie die anderen. Auf den Tangentialschnitten des Blöckchens ohne Bast gezeichnet 12082β ein Markstrahl sich auf dem einen Ende gabelig verzweigend.

Digitized by Google

438. **6. EUGENIA SURINGARIANA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 86 [1]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 86. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2408a**, 2 Februar 1894, (*15223β*), am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **2054a**, 17 Juli 1891, (*5616β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Eisenacetat.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Splintholz schmutzig gelbbraun; Kernholz rotbraun. Zuwachszonen. Auf den Zonengrenzen oft in einer Zone von 150 bis 300 μ Dicke in radialer Richtung die Gefäße und das Holzparenchym ganz oder fast ganz fehlend. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Gefäße und das Holzparenchym bisweilen reichlicher als sonst. Die Querdurchmesser der Gefäße oft eine schwache Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil nur wenig kleiner als im inneren. Gefäße. Nicht in tangentialen Schichten liegend. Ungefähr 25 pro qmm der Querfläche. Einzelne Gefäße auf Querschnitten nicht an Markstrahlen grenzend. Öfter an Libriformfasern grenzend und dies öfter auf der Innen- als auf der Außenseite. Wände im Splintholz farblos oder sehr schwach gelbbraun, im Kernholz schwach rotbraun gefärbt. Wenn Gefäße an Holzparenchymzellen grenzend die Höfe der einseitigen Hoftüpfel ungefähr von denselben Dimensionen wie die der zweiseitigen. Ziemlich oft stellenweise mit Thyllen gefüllt; diese mehr oder weniger isodiametrisch blasenförmig oft auch zylinderförmig und im letzteren Falle eine einzige Thylle stellen-

[1]) Der Index Kewensis gibt *Eugenia suringariana*, Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 8.

Digitized by Google

weise ein Gefäß ganz füllend; L. bis 300 μ; ihre Wände dünn, rotbraun; immer reichlich Gerbstoff führend, bisweilen etwas rotbraune Masse und im Splintholz bisweilen Stärkekörner. Außerdem die Gefäße selbst bisweilen ganz oder teils gefüllt mit einer gelb- oder rotbraunen gerbstoffhaltigen Masse. Libriformfasern. Einzelne gefächerten zwischen den einfachen zerstreut; die dünnen Querwände z. B. 90 μ voneinander entfernt. Wände im Splintholz farblos oder sehr schwach gelbbraun, im Kernholz schwach rotbraun. Inhalt: bisweilen Gerbstoff; im Kernholz oft etwas rotbraune Masse. Holzparenchym. Das paratracheale gewöhnlich nur in einer Zellschicht vorhanden; die metatrachealen, 2 bis einige Gefäße miteinander verbindenden Schichten oft, zumal im Blöckchen gezeichnet 15223β, kürzer in tangentialer Richtung und dünner – 1 bis 3 Zellen – in radialer Richtung. Wände im Splintholz farblos, im Kernholz schwach rotbraun. Intercellularräume bisweilen vorhanden. Zellinhalt: immer sehr viel Gerbstoff; oft etwas rotbraune Masse den Wänden entlang; im Blöckchen gezeichnet 15223β in einzelnen Fällen ein Einzelkristall. Markstrahlen. Die zusammengesetzten zahlreicher und aus 3, 5 oder 7 Stockwerken bestehend. Die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile fast immer nur 2-schichtig, höchstens 3-schichtig und gewöhnlich weniger Zellen hoch; hier sehr oft die Intercellularräume fehlend. Wände im Splintholz farblos, im Kernholz gewöhnlich schwach rotbraun. Zellinhalt: gewöhnlich Gerbstoff, aber spärlicher als im Holzparenchym.

439. **7. EUGENIA CYMOSA,**
Lam. Encyc. III. 199.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 126. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Drei Muster. Das erste Blöckchen gezeichnet **2126a**, 24 Juli 1891, (*5623β*, 12067β, 25557β, 5622β, 39560β), von W. Java [1]); das zweite Blöckchen gezeichnet

[1]) Die geglättete Querscheibe eines anderen Blöckchens desselben

Digitized by Google

1323c, (*30292β*, 20032*β*, 24114*β*, 34106*β*), von M. Java [1]); das dritte Blöckchen gezeichnet **8026t**, 4 April 1898, (5857*β*, 21608*β*), von O. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Der Bau des Holzes des dritten Blöckchens gezeichnet 8026t ist so sehr verschieden von dem der beiden anderen, daß es zu einer anderen Species als die beiden anderen Blöckchen gehört. Das Holz der beiden anderen Blöckchen ist auch noch so sehr verschieden, daß diese Blöckchen jedenfalls zu 2 verschiedenen Formen, vielleicht zu 2 verschiedenen Species gehören.

Eine zusammenfassende Beschreibung des Holzes dieser 3 Blöckchen zu geben hätte hier also keinen Sinn; die Beschreibungen des Holzes jedes der drei Blöckchen folgen darum gesondert [2]).

5623*β*.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen. Dick 1 bis 5 mm. Auf den Zonengrenzen in einer in radialer Richtung 200 bis 500 μ dicken Schicht die Gefäße und das Holzparenchym sehr oft ganz oder fast ganz fehlend. Gefäße. Ungefähr 18 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen wenig zahlreich. Bisweilen einige mehr oder weniger isodiametrische blasenförmige Thyllen vorhanden; ihre Wände dünn und farblos; Inhalt fehlend. Libriformfasern etwas dickwandiger. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten mehr voneinander entfernt, durch 6 bis 25 oft ungefähr 10 Libriformfaserschichten voneinander getrennt, öfter unterbrochen, blind endigend und zwei miteinander verschmel-

---

Baumes gezeichnet **2126a**, (*120673*) zeigte, bei einer 55-maligen Vergrößerung im auffallenden Lichte betrachtet, einen anderen Bau des Holzes.

[1]) Die geglättete Querscheibe eines anderen Blöckchens desselben Baumes gezeichnet **1323c**, (*341063*) zeigte, bei einer 55-maligen Vergrößerung im auffallenden Lichte betrachtet, ungefähr denselben Bau des Holzes.

[2]) Es sei hier noch bemerkt daß Koorders et Valeton l. c. mitteilen daß diese Species sehr zu variieren scheint und daß sie von Miquel unter 4 verschiedenen Namen beschrieben ist.

Digitized by Google

zend; dick 1 bis 6 meistens 2 bis 4 Zellen. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden in der Längsrichtuug, gewöhnlich fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Die 1-schichtigen nicht zahlreicher als die anderen; die Zellen von 1 bis einigen Radialreihen aus der Mitte dieser Markstrahlen bisweilen liegenden Zellen mehr oder weniger ähnelnd und dann gewöhnlich abgerundete radiale Kanten zeigend. Die Markstrahlen der zweiten Art oft zusammengesetzt; die einfachen 2-schichtig, oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig; die zusammengesetzten aus 3, 5 und 7 Stockwerken aufgebaut: die breiteren Stockwerke 2-schichtig und 2 bis 20 Zellen hoch; die 1-schichigen 2 bis 8 Zellen.

30292β.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße. Die Querdurchmesser relativ groß und die Holzparenchymschichten dünn: dadurch die Gefäße oft scheinbar den Parenchymschichten nur angefügt. Ungefähr 18 pro qmm der Querfläche. Bisweilen einige mehr oder weniger isodiametrischen blasenförmigen Thyllen vorhanden; ihre Wände dünn und etwas rotbraun; Inhalt fehlend. Libriformfasern. Gewöhnlich dickwandiger. Sehr einzelne an Gefäße grenzenden Fasern dünnwandiger und mit zahlreicheren Hoftüpfeln, besonders wo an Gefäße grenzend. Holzparenchym. Das paratracheale etwas reichlicher. Die metatrachealen Schichten durch 2 bis 12 oft ungefähr 8 Libriformfaserschichten voneinander getrennt und 1 bis 4 meistens 1 oder 2 Zellen dick. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute auch etwas reichlicher. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden in der Längsrichtung, gewöhnlich fehlend in der Radialrichtung. Viele Zellen ganz oder teils gefüllt mit einer rotbraunen Masse. Markstrahlen. Die 1-schichtigen etwas weniger zahlreich als die anderen und oft ungefähr 5 Zellen hoch. Die der zweiten Art oft zusammengesetzt aus 3, 5 oder 7 Stockwerken, die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4- meistens 3-schichtig; die einfachen auch 2- bis 4- meistens 3-schichtig, oft oben oder unten

Digitized by Google

über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig.

8026t.

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Gefäße. Nicht in tangentialen Schichten liegend. Die Gruppen spärlich. Holzparenchym. Das metatracheale viel spärlicher. Intercellularräume auch hier fehlend. Markstrahlen. Die 1-schichtigen weniger zahlreich. Die der zweiten Art oft zusammengesetzt aus 3 oder 5 Stockwerken und höher, bis 100 Zellen; die 1-schichtigen Stockwerke gewöhnlich nur einige Zellen hoch.

140. **8. EUGENIA ACUMINATISSIMA,**
Kurz, in Journ. As. Soc. Beng. XLVI. 2. 67;
For. Fl. Burma, I. 487.
Im Index Kewensis *Eugenia Thumra*, Roxb.
Hort. Beng. [92]; Fl. Ind. II. 495.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 155. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1236a**, i. J. 1899, (33080β, 5608β), von W. Java, am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **14629β**, von O. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und ebenfalls in den zahlreichen anderen mir noch zur Verfügung stehenden.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. 20 bis 25 pro qmm. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Bisweilen einige mehr oder weniger isodiametrischen blasenförmigen Thyllen vorhanden; ihre Wände dünn, rotbraun, oft ziemlich große einfache Tüpfel zeigend auch wenn an den Gefäßraum grenzend; Inhalt fehlend. Im Blöckchen gezeichnet 14629β auf der Innenseite der Gefäßwand spiralige Streifung reichlich vor-

Digitized by Google

handen wenn an Holzparenchym grenzend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten oft etwas weiter voneinander entfernt und gewöhnlich dünner als die trennenden Libriformfaserpartien; öfter unterbrochen, blind endigend und zwei miteinander verschmelzend; dick 1 bis 7 oft 3 oder 4 Zellen, die Dicke der Schichten oft zonenweise variierend. Einige bis mehrere Zellen der metatrachealen Schichten gewöhnlich durch 2 oder 3 auffallend dünne Querwände in Fächer geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; bisweilen 2 bis einigen solcher Zellen übereinander stehend. Intercellularräume in der Längsrichtung gewöhnlich vorhanden, in der Radialrichtung gewöhnlich fehlend. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Die zusammengesetzten zahlreicher als die einfachen mehrschichtigen. Diese einfachen im Blöckchen gezeichnet 1236a 2- und 3-schichtig, im anderen Blöckchen 3- oder 4- oft 4-schichtig; ihre 1-schichtigen Teile bis 12 Zellen hoch. Die mehrschichtigen Stockwerke ebensobreit als die mehrschichtigen einfachen Markstrahlen. Statt rotbrauner hier gelbbraune Masse in den Zellen.

441. **9. EUGENIA ACUMINATISSIMA,**
Kurz, var. **ANGUSTIFOLIA**, Koord. et Valet.
Fl. arborea javanica. VI. 156.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 156. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **5669**β, i. J. 1891, von W. Java, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1,2 cm, breit 3,5 cm und lang 11 cm; das zweite Blöckchen gezeichnet **5780**β, von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 440 *Eugenia acuminatissima* ganz gleich. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, gewöhnlich 3-schichtig.

Digitized by Google

12. **10. EUGENIA ACUMINATISSIMA,** Kurz, var. **OBLONGA,** Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 156.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 156. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **5781**β, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 20 cm Durchmesser; das Holz dick 0.9 cm, breit 5.5 cm und lang 8 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 440 *Eugenia acuminatissima* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten hier gewöhnlich nur voneinander getrennt durch ungefähr 6 Libriformfaserschichten, ungefähr 4 Zellen dick und ungefähr ebensodick wie die trennenden Libriformfaserpartien.

Markstrahlen. Die einfachen mehrschichtigen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- oder 3- meistens 3-schichtig.

13. **11. EUGENIA JAMBOLOIDES,** Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 136. Im Index Kewensis (*Syzygium racemosum,* DC. Prod. III. 261).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 136. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1128c**, 10 Dez. 1898, (*39326*β), am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **245b**, 8 Juni 1900, (24958β, 5746β), mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Digitized by Google

Splint- und Kernholz vielleicht vorhanden; dann das Splintholz sehr schmal, 2 bis 3 mm dick und etwas heller rotbraun gefärbt als das Kernholz. Zuwachszonen. Auf den Zonengrenzen bisweilen in einer in radialer Richtung 200 bis 400 μ dicken Schicht die Gefäße und das Holzparenchym ganz oder größtenteils fehlend. Gefäße. Die Holzparenchymschichten hier oft dünn, dadurch die Gefäße oft scheinbar den Parenchymschichten nur angefügt. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend und dies, zumal im Blöckchen gezeichnet 245b, öfter auf der Innen- als auf der Außenseite. Libriformfasern. Dickwandiger, das Lumen gewöhnlich klein. Die Höfe der Tüpfel schwer zu sehen. Holzparenchym. Das paratracheale etwas reichlicher. Die metatrachealen Schichten öfter unterbrochen, blind endigend, sich gabelig teilend, zwei miteinander verschmelzend und zwei durch eine schief laufende Schicht miteinander verbunden; sehr oft 1 bis 3 Zellen dick, zonenweise auch dicker; dünner als die trennenden Libriformfaserpartien. Mehrere Zellen der metatrachealen Schichten gewöhnlich durch 2 oder 3 auffallend dünne Querwände in Fächer geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; ziemlich oft 2 bis einige solcher Zellen übereinander stehend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher vorhanden, zumal im Blöckchen gezeichnet 245b. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden in der Längsrichtung, gewöhnlich fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen seitlich einander oft etwas mehr genähert. Die zusammengesetzten hier wenigstens ebensoreichlich wie die einfachen; diese 2- bis 4- sehr oft 3-schichtig und gewöhnlich oben oder unten über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig. Die mehrschichtigen Stockwerke auch 2- bis 4- sehr oft 3-schichtig. In den Zellen die rotbraune Masse spärlicher vorhanden.

Digitized by Google

444. **12. EUGENIA LAXIFLORA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 139.
Im Index Kewensis *Calyptranthes laxiflora*,
Blume, Bijdr. 1090.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 139. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2426a**, (15316β, 25710β), am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **5667β**, i. J. 1891, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz der 2 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und ebenfalls der 3 anderen mir noch zur Verfügung stehenden schmutzig gelb bräunlich.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. In dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen 20 bis 25, in dem anderen ungefähr 12 pro qmm der Querfläche. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Libriformfasern. In dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen etwas dickwandiger. Die Höfe der Tüpfel schwer zu sehen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten in den beiden untersuchten Blöckchen verschieden. In dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen die Schichten oft voneinander getrennt durch 6 bis 8 Libriformfaserschichten, oft 4 Zellen dick, ungefähr ebensodick, bisweilen dicker als die trennenden Libriformfaserpartien; in dem anderen Blöckchen die Schichten viel weiter voneinander entfernt, sehr oft durch 10 bis 12 Libriformfaserschichten voneinander getrennt, oft 3 Zellen dick, viel dünner als die trennenden Libriformfaserpartien. In den beiden Blöckchen in diesen Schichten einige bis mehrere Zellen durch gewöhnlich 2 oder 3 auffallend dünne Querwände in Fächer geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; oft 2 bis einige solcher Zellen übereinander stehend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher vorhanden. Inter-

Digitized by Google

cellularräume gewöhnlich vorhanden in der Längsrichtung, gewöhnlich fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper fehlend. Statt rotbrauner Masse bisweilen schmutzig gelbe in den Zellen vorhanden. Markstrahlen seitlich einander etwas mehr genähert, sehr oft nur durch 1 bis 3 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile, besonders in dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen, oft kurz in der Längsrichtung und bisweilen mit abgerundeten radialen Kanten. Die der zweiten Art zum größten Teil zusammengesetzt. Die einfachen 2- bis 4-, sehr oft 3-schichtig, gewöhnlich oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 14 Zellen 1-schichtig und in dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen weniger hoch – oft ungefähr 15 Zellen – als in dem anderen. In dem ersteren Blöckchen die mehrschichtigen Markstrahlen auch weniger hoch als in dem zweiten. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, sehr oft 3-schichtig und oft nur 2 bis einige Zellen hoch. Statt rotbrauner oft eine schmutzig gelbe Masse in den Zellen.

445. **13. EUGENIA ZIPPELIANA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 142.
Im Index Kewensis (*Syzygium Zippelianum*, Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 449).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 142. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Drei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1226a**, i. J. 1899, (*34304β*, 11796*β*), am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **1226a**, von demselben Baum und mit Bast [1]); das dritte Blöckchen gezeichnet **5733***β*, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

[1]) Diese beiden Blöckchen stammen aus dem Beobachtungsbezirk Palabochanratoe und nach KOORDERS et VALETON S. 143 gehören einige aus diesem Bezirk stammenden Specimina mit einigem Zweifel zu dieser Species.

Digitized by Google

Mikrographie. Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Splintholz etwas rotbräunlich gefärbt; Kernholz ziemlich hell rotbraun. Gefäße. 20 bis 25 pro qmm der Querfläche. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Im Kernholze des Blöckchens gezeichnet 5733β bisweilen stellenweise ganz oder teils gefüllt mit einer rotbraunen Masse. Libriformfasern. Die Höfe der Tüpfel schwer zu sehen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 34304β sehr oft weiter voneinander entfernt, bis 25 oft ungefähr 12 Libriformfaserschichten, und gewöhnlich dick 3 oder 4 Zellen; in den beiden anderen Blöckchen ungefähr ebensoweit voneinander entfernt als bei *Eugenia densiflora* und oft nur 1 bis 3 Zellen dick. In allen 3 Blöckchen in einzelnen tangentialen Zonen diese Schichten mehr oder weniger voneinander entfernt und dicker oder dünner als sonst. In den metatrachealen Schichten der beiden Blöckchen des Baumes gezeichnet 1226a mehrere Zellen durch gewöhnlich 2 bis 4 auffallend dünne Querwände in Fächer geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; oft 2 bis einige solcher Zellen übereinander stehend; in dem anderen Blöckchen diese Kristallzellen nur sehr spärlich. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden in der Längsrichtung, gewöhnlich fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Die 1-schichtigen im Blöckchen gezeichnet 34304β oft höher, bis 25 und oft 8 bis 10 Zellen. Die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile, zumal in dem am ausführlichsten untersuchten Blöckchen, bisweilen kurz in der Längsrichtung und bisweilen mit abgerundeten radialen Kanten. In den beiden Blöckchen des Baumes gezeichnet 1226a die der anderen Art größtenteils zusammengesetzt; die einfachen 2- oder 3-schichtig, höher, bis 50 oft ungefähr 30 Zellen hoch und gewöhnlich über eine Höhe von 2 bis 15 Zellen 1-schichtig; die zusammengesetzten ungefähr ebensohoch und ihre mehrschichtigen Stockwerke auch 2- oder 3-schichtig. Im Blöckchen gezeichnet 5733β mehr denen von *Eugenia densiflora* gleich

Digitized by Google

aber die der zweiten Art gewöhnlich weniger Zellen hoch. Die einfachen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- oder 3-schichtig. Auf Querschnitten der 2 Blöckchen mit Bast sah ich einmal mehrere in tangentialer Richtung unmittelbar aufeinander folgenden Markstrahlen nur voneinander getrennt durch 1, höchstens 2 Libriformfaserreihen.

446. **14. EUGENIA JAVENSIS,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 141 [1]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 141. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das eine Blöckchen gezeichnet **1128c**, 14 Sept. 1900, (*24781β*, 20218*β*); das Holz dick 1.2 cm, breit 4 cm und lang 7 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **2025f**, 26 Nov. 1900, (*34185β*, 5789*β*); das Holz dick 1.3 cm, breit 3.6 cm und lang 5 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Nach KOORDERS et VALETON das Splintholz weiß. Das Holz der beiden von mir untersuchten Blöckchen und der 3 ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden etwas rotbräunlich.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen. Auf den Zonengrenzen bisweilen in einer in radialer Richtung 300 bis 500 μ dicken Schicht die Gefäße und das Holzparenchym ganz oder größtenteils fehlend. Gefäße 18 bis 20 pro qmm der Querfläche. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Libriformfasern. Oft etwas dickwandiger. Die Höfe der Tüpfel schwer zu sehen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten weiter voneinander entfernt, oft durch ungefähr 12 Libriformfaserschichten vonein-

[1]) Im Index Kewensis *Eugenia javensis*, Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 7.

Digitized by Google

ander getrennt; öfter unterbrochen, blind endigend, sich gabelig teilend und zwei miteinander verschmelzend. Stellenweise mehrere in tangentialer Richtung kurze Schichten von nur 1 Zelle Dicke vorhanden. Im Blöckchen gezeichnet 24781β mehrere Zellen gewöhnlich durch 1 bis 2 auffallend dünne Querwände in Fächer geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; oft 2 bis einige solcher Zellen übereinander stehend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute reichlicher. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden in der Längsrichtung, gewöhnlich fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Seitlich einander etwas mehr genähert. Die 1-schichtigen nicht zahlreicher als die der zweiten Art; im Blöckchen gezeichnet 34185β in der Mitte dieser 1-schichtigen Markstrahlen bisweilen einige Reihen liegender Zellen vorhanden. Bei der zweiten Art die zusammengesetzten wenigstens ebensoreichlich wie die einfachen; übrigens die Markstrahlen dieser Art bei den beiden Blöckchen etwas verschieden. Im Blöckchen gezeichnet 24781β die einfachen 2- bis 4- sehr oft 4-schichtig, höher und gewöhnlich oben oder unten über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig; die zusammengesetzten 7 bis 60 Zellen hoch; die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4- gewöhnlich 4-schichtig und bis 40 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 34185β die einfachen 2- bis 4- fast immer 2-schichtig und gewöhnlich oben oder unten über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig; die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4- fast immer 2-schichtig; die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden der liegenden Zellen oft auf Intercellularräume hinzielend.

Anhang. KOORDERS et VALETON teilen mit daß sie ihre Beschreibung des Stammes, Verästelung und des Bastes nach einem Specimen anfertigten, welches die Nummer 5793β führte. Ein Blöckchen das dieselbe β-nummer führte und übrigens gezeichnet war **2057f**, i. J. 1892, (*5793β*, 5789β, 34185β, 38675β, 29332β), wurde von mir untersucht, aber nicht zur Darstellung der Mikrographie benützt weil das Holz dieses Blöckchens dem von *Eugenia polyantha* glich und nicht dem

Digitized by Google

von *Eu. densiflora*, wie das der Fall ist mit dem Holze der beiden anderen untersuchten Blöckchen. Ich nehme an daß die zwei von mir untersuchten Blöckchen wirklich von *Eu. javensis* stammen, weil auch *Eu. laxiflora*, welche nach KOORDERS et VALETON eine mit *Eu. javensis* sehr verwandte Art ist, im Bau des Holzes ebensowie die von mir untersuchten Blöckchen mit *Eu. densiflora* sehr gut übereinstimmt. Ich schließe also daß das abweichende Blöckchen nicht von *Eu. javensis* stammt.

447. **15. EUGENIA JAMBOLANA,**
Lam. Encyc. III. 198.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 132. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Drei Muster von M. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **2951**, 20 Juni 1900, (5550β, 28360β); das Holz dick 0.8 cm, breit 3.5 cm und lang 7 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **373a**, 21 Juni 1900, (5580β, 25387β). Das dritte gezeichnet **373c**, 21 Juni 1900, (*25386β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Phloroglucin u. Salzsäure, kristallis. Phenol u. Nelkenöl.

Mikrographie. Das Holz der 3 von mir untersuchten Blöckchen und der 5 ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden – alle mit Bast – schwach rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Ziemlich oft den metatrachealen Holzparenchymschichten nur angefügt. Ungefähr 12 pro qmm der Querfläche. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 2951 in mehreren Gefäßen kleine blasenförmige Thyllen – oft 25 auf 35 μ – den Wänden entlang vorhanden; ihre Wände dünn, rotbraun; gewöhnlich ganz oder teils gefüllt mit einer rotbraunen Masse. Siebtüpfelstruktur bei den zwei- und einseitigen Hoftüpfeln weniger deutlich. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten in den Blöckchen gezeichnet

Digitized by Google

2951 und 373a weiter voneinander entfernt, oft durch ungefähr 10 bis 15 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; in allen 3 Blöckchen öfter unterbrochen, blind endigend, sich gabelig teilend und zwei miteinander verschmelzend; 1 bis 4 meistens 2 oder 3 Zellen dick. In allen 3 Blöckchen in diesen Schichten einige bis mehrere Zellen gefüllt mit mehreren Kristalldrusen und nicht zahlreichen Einzelkristallen; oft 2 bis einige solcher Zellen übereinander stehend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute etwas reichlicher vorhanden. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden in der Längsrichtung, gewöhnlich fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen seitlich oft einander etwas mehr genähert. Die 1-schichtigen weniger zahlreich als die der zweiten Art; diese letztere wie bei *Eugenia densiflora* zum größten Teil einfach. Die einfachen 2- bis 4- meistens 3-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 25386β etwas weniger hoch. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4- meistens 3-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 25386β etwas weniger Zellen hoch.

448. **16. EUGENIA JAVANICA,**
Lam. Encyc. III. 200.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 63. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster mit Bast von demselben Baum von W. Java. Das eine Blöckchen gezeichnet **2427aa**, i. J. 1893, (*14029β*, 26534β), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 6 cm Durchmesser; das Holz dick 1.2 cm, breit 4.5 cm und lang 8 cm. Das andere Blöckchen gezeichnet **2427aa**, (*26534β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 4 cm Durchmesser; das Holz dick 1.5 cm, breit 3.5 cm und lang 7 cm.

Nach der Baumnummer stammen diese Blöckchen von einem Baume aus Pangentjongan. Auf der Etikette der Blöckchen ist dem Namen des Baumes noch hinzugefügt „fructibus minoribus". Bei Vergleichung dieser Angaben mit dem von KOORDERS et VALETON verwähnten auf

Digitized by Google

S. 64 Aanmerking und S. 65 letzte Alinea wird es deutlich werden, daß die Blöckchen stammen von dem Baume dessen Früchte wohl dieselbe Form aber nur $^1/_4$ der Größe der der anderen untersuchten Bäume besitzen und nur einen einzigen Same enthalten.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz der beiden untersuchten Blöckchen ziemlich schwach rotbraun.

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Nicht in tangentialen Schichten liegend. Die Gruppen relativ spärlich. Bisweilen blasenförmige Thyllen vorhanden. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten zahlreich, sehr oft 2 bis einige in tangentialer oder in schief radialer Richtung nicht weit voneinander entfernte Gefäße miteinander verbindend, 1 bis 6 oft 2 oder 3 Zellen dick; die in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten von nur einer Zelle Dicke und sich einem Gefäß auf seiner Radialseite anschließend fast fehlend. In den Schichten, zumal im Blöckchen gezeichnet 14029β, einige bis mehrere Zellen gewöhnlich durch 3 auffallend dünne Querwände in Fächer geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; oft 2 bis einige solcher Zellen übereinander stehend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute stellenweise etwas reichlicher vorhanden. Markstrahlen. Die einfachen der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 26534β 2- bis 5- sehr oft 4-schichtig, im anderen Blöckchen gezeichnet 14029β 2- bis 4- sehr oft 3-schichtig; in beiden Blöckchen bis 35 oft ungefähr 15 Zellen hoch. Die zusammengesetzten Markstrahlen in beiden Blöckchen auch aus 5 Stockwerken bestehend, bis 40 Zellen hoch und ihre mehrschichtigen Stockwerke bis 25 oft ungefähr 15 Zellen hoch; diese Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 26534β 2- bis 5- sehr oft 4-schichtig und im anderen Blöckchen 2- bis 4- sehr oft 3-schichtig.

Digitized by Google

449. **17. EUGENIA OPACA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 94.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 94. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster von W. Java. Das eine Blöckchen gezeichnet **2368a**, 25 Februar 1894, (*15199β*); das zweite Blöckchen gezeichnet **2039a**, 26 März 1899, (*25813β*, 12085*β*, 32797*β*, 5503*β*, 5611*β*, 39550*β*) [1]).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und in den 12 anderen mir ebenfalls noch zur Verfügung stehenden. Das Holz aller Blöckchen schwach rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Dick 1 bis 5 mm. Auf den Zonengrenzen sehr oft in einer in radialer Richtung 300 bis 500 μ dicken Schicht die Gefäße und das Holzparenchym ganz oder größtenteils fehlend. Gefäße. 10 bis 15 pro qmm der Querfläche. Öfter an Libriformfasern grenzend. Thyllen, besonders im Blöckchen gezeichnet 25813*β*, vorhanden und denen von *Eugenia densiflora* ungefähr gleich. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten weiter voneinander entfernt, durch 8 bis 20 oft ungefähr 12 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; oft 2 oder 3 Zellen dick in radialer Richtung.

---

[1]) Es wurde auch noch untersucht das Holz des kleinen Blöckchens mit Bast gezeichnet 14635*β*, man vergleiche KOORDERS et VALETON S. 95 Aanm. wo sie mitteilen daß im Herbarium KOORDERS einige sterilen Exemplare gezeichnet 14635*β* aus O. Java vorhanden sind, welche im großen und ganzen den hier beschriebenen gleichen aber besonders groß — die größten 300 mm lang und 120 mm breit — und in sicco weniger schwarz sind.

Dieses Blöckchen stammt von einem dünnen Aste.

Zwischen dem Holze dieses Blöckchens und dem Holze der beiden anderen untersuchten Blöckchen dieser Species gibt es nur kleine Unterschiede. Das Blöckchen gezeichnet 14635*β* gehört deshalb zu dieser oder wenigstens einer verwandten Species.

Digitized by Google

Intercellularräume gewöhnlich vorhanden in der Längsrichtung, oft fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Die 1-schichtigen bis 25, oft 4 bis 8 Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 4-schichtig — im Blöckchen gezeichnet 15199β gewöhnlich 3-, im anderen Blöckchen mindestens ebensooft 4- wie 3-schichtig — und oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 15 Zellreihen 1-schichtig. Die zusammengesetzten oft etwas höher; die Breite der breiteren Stockwerke sich ganz verhaltend wie die der mehrschichtigen einfachen Markstrahlen. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 15199β in einzelnen Fällen ein Markstrahl sich nach außen zu gabelig teilend.

450. ## 18. EUGENIA SUBGLAUCA,
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 66 [1]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 66. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster. Das eine Blöckchen gezeichnet **8068t**, 8 April 1898, (21445β, 5587β, 12929β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das andere Blöckchen gezeichnet **244j**, 21 Juni 1900, (*28359β*, 5578β, 28356β), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und in den zahlreichen anderen mir ebenfalls noch zur Verfügung stehenden. Das Holz aller Blöckchen schwach rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Nicht in tangentialen Schichten liegend. Öfter an Libriformfasern grenzend. In einzelnen Fällen blasenförmige dünnwandige Thyllen vorhanden. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten im Blöck-

---

[1]) Der Index Kewensis gibt *Eugenia subglauca*, Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 8.

Digitized by Google

chen gezeichnet 8068t gewöhnlich in tangentialer Richtung viel kürzer als im Blöckchen gezeichnet 28359β, im letzteren Blöckchen in einzelnen tangentialen Zonen sich in tangentialer Richtung weit erstreckend, dick 1 bis 3 Zellen. Die in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten von einer Zelle Dicke, sich einem Gefäße auf seiner Radialseite anschließend und nicht bis zu einem anderen Gefäße reichend, besonders im Blöckchen gezeichnet 8068t oft etwas reichlicher vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute zumal im Blöckchen gezeichnet 8068t reichlicher vorhanden. Ziemlich viele Zellen gewöhnlich durch 3 bis 7 auffallend dünne Querwände in Fächer geteilt, je einen bisweilen durchlöcherten Einzelkristall enthaltend; oft 2 bis einige solcher Zellen übereinander stehend. Markstrahlen. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 4- fast immer 3- oder 4-schichtig und weniger hoch, oft ungefähr 15 Zellen hoch. Die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4- fast immer 3- oder 4-schichtig und weniger hoch, oft ungefähr 15 Zellen hoch.

451. 19. EUGENIA CLAVIMYRTUS,
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 110.
Im Index Kewensis *Eugenia ramosissima*,
Wall. Cat. n. 3604.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 110. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Nach einer vorläufigen Untersuchung wurde von der Anfertigung einer Mikrographie dieser Art abgesehen.

Von dieser durch Koorders und Valeton neu aufgestellten Art waren 13 Blöckchen vorhanden und von diesen wurden die 8 größten untersucht. Die 7 Blöckchen gezeichnet **2310a**, 1 März 1899, (12073β, 28626β, 32704β); **2310a**, (*12073β*); **3187a**, i. J. 1894, (*15555β*, 5643β, 5649β); **2501aa**, (*26564β*); **5666β**, i. J. 1891; **14165β**; **13873β**, alle von W. Java, erwiesen sich in ihrem Bau als zum *Polyanthat*ypus gehörig. Die Unter-

Digitized by Google

schiede zwischen den verschiedenen Baumindividuen fand ich aber sehr beträchtlich, so daß ich aus der Anatomie des Holzes schließen muß daß hier verschiedene Species vertreten sind. Dazu kommt daß das Blöckchen gezeichnet 5785β zum *Densiflora*typus gehört. Es war also nicht möglich hier eine einheitliche Beschreibung an zu fertigen während die Angaben von KOORDERS und VALETON mir andererseits keine Veranlassung gaben hier verschiedene Species anzunehmen von denen getrennte Beschreibungen gemacht werden könnten.

452. **20. EUGENIA SPICATA,**
Lam. Encyc. III. 201.
Im Index Kewensis *Eugenia zeylanica*,
Wight, Ic. I. 73; Illustr. II. 15.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 122. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Fünf Muster von M. Java. Die Blöckchen gezeichnet **1322c**, 28 Nov. 1898, (20031β, 24755β) und **1322c**, 17 Sept. 1900, (*24755β*) und **1322c**, i. J. 1895, (*20031β*), von demselben Baume; das zweite und dritte mit Bast. Das vierte Blöckchen gezeichnet **1155c**, 14 Sept. 1900, (20130β, 24794β), mit Bast. Das fünfte Blöckchen gezeichnet **5727β**, mit Bast [1]).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Der Bau des Holzes der drei oben unter Material zuerst verzeichneten Blöckchen, welche von demselben Baume stammen, ist so verschieden von

[1]) Es war in der Sammlung noch ein sechstes Blöckchen vorhanden gezeichnet **1155c**, i. J. 1898, (*20130β*, 24794β), also angeblich von demselben Baume wie das vierte der oben genannten Blöckchen stammend. Das Holz dieses sechsten Blöckchens zeigte zwar im Bau den *Densiflora*typus, weiter auch die Einzelkristalle; dennoch war es zu sehr von dem vierten Blöckchen verschieden um es als von demselben Baume stammend zu betrachten. Weil ferner das vierte Blöckchen denselben Bau zeigte wie das fünfte, so wurde das abweichende sechste Blöckchen nicht für die Beschreibung benutzt.

Digitized by Google

dem der beiden anderen, daß es mir besser vorkam keine zusammenfassende Mikrographie des Holzes dieser 5 Blöckchen zu geben. Ich lasse darum eine Mikrographie des Holzes der erst genannten Blöckchen und eine des Holzes der beiden anderen gesondert folgen.

Aus der Vergleichung dieser beiden Mikrographien geht hervor daß die Bäume, welche die verschiedenen Blöckchen lieferten, jedenfalls zu verwandten Species gehörten. Das Holz sämmtlicher 5 Bäume zeigt in seinem Bau den *Densiflora*typus; außerdem sind in allen Blöckchen viele Holzparenchymzellen durch auffallend dünne Querwände in Fächer geteilt, welche je einen Einzelkristall enthalten.

Das vorhergehende stimmt gut überein mit dem von KOORDERS und VALETON über die Species mitgeteilten. Auf S. 123 Aanm. erwähnen sie daß diese Species außerordentlich polymorph ist in der Größe und der Form der Blätter und auf S. 124 Obs. wird diese Art eine „Congregatio polymorpha" genannt.

Mikrographie der 3 Blöckchen welche von dem Baume gezeichnet **1322c** stammen.

Kernholz fehlend in diesen 3 Blöckchen; das Holz dieser Blöckchen rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Auf den Zonengrenzen oft in einer, in radialer Richtung 150 bis 300 μ dicken Schicht das metatracheale Holzparenchym ganz oder fast ganz fehlend. Gefäße. Ziemlich oft den metatrachealen Holzparenchymschichten nur angefügt. Sehr zahlreich, 45 bis 50 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen sehr zahlreich. Thyllen fehlend. Libriformfasern dickwandiger. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten durch 1 bis 10, oft 3 bis 5 Libriformfaserschichten voneinander getrennt, bisweilen zonenweise einander mehr oder weniger genähert; oft dünner als die trennenden Libriformfaserpartien; öfter unterbrochen, blind endigend, zwei miteinander verschmelzend, sich gabelig teilend und zwei durch eine schief laufende Schicht miteinander verbunden;

Digitized by Google

dick 1 bis 4 sehr oft 2 oder 3 Zellen; einzelne Schichten dicker, bis 8 Zellen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute bisweilen etwas reichlicher vorhanden. Viele Zellen durch 1 bis 7, oft 2 oder 3 auffallend dünne Querwände in Fächer geteilt, je einen in einzelnen Fällen durchlöcherten Einzelkristall enthaltend; oft 2 bis einige solcher Zellen übereinander stehend. Intercellularräume ziemlich oft vorhanden in der Längsrichtung, fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Seitlich einander etwas mehr genähert. Die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen oft relativ kurz in der Längsrichtung. Die einfachen mehrschichtigen und die mehrschichtigen Stockwerke der zusammengesetzten im Blöckchen ohne Bast 4- bis 6- meistens 4- und 5-schichtig, in den anderen Blöckchen 3- bis 5- meistens 4-schichtig.

Mikrographie der Blöckchen gezeichnet **1155c** und **5727β**.

Das Holz dieser beiden Blöckchen rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Auf den Zonengrenzen ziemlich oft in einer in radialer Richtung 150 bis 300 μ dicken Schicht das metatracheale Holzparenchym ganz oder fast ganz fehlend. Gefäße. Ziemlich oft den metatrachealen Holzparenchymschichten nur angefügt. 30 pro qmm der Querfläche. Öfter an Libriformfasern grenzend. Thyllen fehlend. Libriformfasern. Dickwandiger. In den Fasern oft etwas rotbraune Masse vorhanden, den Wänden entlang. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten durch 4 bis 12, oft 7 bis 9 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; viel dünner als die trennenden Libriformfaserpartien; dick 1 bis 5, sehr oft 1 bis 3 Zellen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute bisweilen etwas reichlicher vorhanden. Viele Zellen durch 2 bis 7, oft 4 bis 6 auffallend dünne Querwände in Fächer geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; oft 2 bis einige solcher Zellen übereinander stehend. Intercellularräume nur bisweilen vorhanden in der Längsrichtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Seitlich einander

Digitized by Google

etwas mehr genähert. Die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen oft relativ kurz in der Längsrichtung. Die der zweiten Art zum größten Teil zusammengesetzt; die einfachen sehr oft über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig. Die einfachen mehrschichtigen und die mehrschichtigen Stockwerke der zusammengesetzten 2- oder 3-, fast immer 3-schichtig und oft etwas weniger Zellen hoch.

453. **21. EUGENIA GLOMERATA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 91 [1]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 91. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Drei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2434a**, 23 März 1899, (25619β, 39644β, 32738β, 15318β, 37250β), am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **2434a**, i. J. 1894, (*15318β*), mit Bast, von demselben Baum; das dritte Blöckchen gezeichnet **5650β**, i. J. 1891, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in allen 3 vorhandenen Blöckchen. Das Holz dieser Blöckchen etwas rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Nicht in tangentialen Schichten liegend. 25 bis 30 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen oft spärlicher. Öfter an Libriformfasern grenzend. Einzelne Gefäße blasenförmige Thyllen enthaltend; ihre Wände dünn, rotbraun; Inhalt rotbraun. Holzparenchym. Im allgemeinen viel spärlicher vorhanden. Das paratracheale etwas spärlicher. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich sehr kurz in tangentialer Richtung, nur hie und da ziemlich weit sich in dieser Richtung erstreckend

[1]) Der Index Kewensis gibt *Eugenia glomerata,* Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 7, non alior.

Digitized by Google

und 2 bis einige nicht weit voneinander entfernte Gefäße miteinander verbindend; dick 2 bis 4, oft 2 oder 3 Zellen. In sehr einzelnen dünnen Tangentialzonen metatracheale Schichten sich sehr weit in tangentialer Richtung erstreckend. Intercellularräume ziemlich oft vorhanden in der Längsrichtung. **Markstrahlen.** Die der zweiten Art zum kleineren Teil aus einfachen bestehend; diese 2- oder 3-, öfter 2- als 3-schichtig, weniger hoch, oft ungefähr 15 Zellen hoch. Die zusammengesetzten bisweilen auch aus 5 und 7 Stockwerken bestehend; die mehrschichtigen Stockwerke 2- oder 3-, öfter 2- als 3-schichtig und weniger hoch, oft ungefähr 8 bis 15 Zellen hoch.

454. **22. EUGENIA OPERCULATA,**
Roxb. Hort. Beng. [37]; Fl. Ind. II. 486.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 148. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **13882***β*, i. J. 1892; das Holz dick 0.7 cm, breit 3 cm und lang 9 cm [1]).

---

[1]) Es wurde auch noch untersucht das Holz des Blöckchens mit Bast gezeichnet **40j**, 24 Juni 1900, (*28363δ*, 5773*δ*) und des Blöckchens ohne Bast gezeichnet **6057t**, (*20767β*); man vergleiche KOORDERS et VALETON S. 149. Hier wird u a mitgeteilt daß mit einigem Zweifel zu dieser Species gehören ein Specimen gesammelt in Semarang bei Telawa gezeichnet 28363*β* und einige Specimina gesammelt bei Poeger in Zuid-Besoeki.

Zwischen dem Holze des Blöckchens gezeichnet 28363*β* einerseits und dem Holze des für die Mikrographie benutzten Blöckchens wie auch der beiden Blöckchen der noch zu beschreibenden Varietät *tenuinervia* andererseits, gibt es so viele kleine Unterschiede daß dieses Blöckchen 28363*β* sehr wahrscheinlich nicht zu dieser Species gehört.

Das Holz des Blöckchens gezeichnet 20767*β*, welches nach seiner Baumnummer bei Poeger gesammelt ist und deshalb wahrscheinlich von demselben Baume stammt wie ein oder mehr der Specimina welche KOORDERS et VALETON untersuchten, zeigt in seinem Bau nicht den *Polyantha*typus, wie das Holz der Blöckchen dieser Species und der Varietät *tenuinervia*, aber den *Densiflora*typus. Das Blöckchen gezeichnet 20767*β* gehört deshalb zu einer ganz anderen Species dieses Genus.

Digitized by Google

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.
Reagentien. Wasser, Glycerin.
Mikrographie. Das Holz des untersuchten Blöckchens schmutzig weiß.

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Ungefähr 30 pro qmm der Querfläche. Thyllen fehlend. Holzparenchym. Die in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten von einer Zelle Dicke, sich einem Gefäße auf seiner Radialseite anschließend und nicht bis zu einem anderen Gefäße reichend, hier fehlend. Rotbraune Masse in den Zellen fehlend. Markstrahlen. Seitlich oft etwas weiter voneinander entfernt. Die 1-schichtigen oft nur einige Zellen hoch und die Zellen oft kurz in der Längsrichtung. Die einfachen der zweiten Art fast immer 3- oder 4-schichtig und weniger Zellen hoch, oft 12 bis 20 Zellen hoch. Die zusammengesetzten Markstrahlen spärlich vorhanden und weniger Zellen hoch; die mehrschichtigen Stockwerke fast immer 3- oder 4-schichtig und weniger Zellen hoch, oft 10 bis 20 Zellen hoch. Einzelne Hüllzellen bisweilen vorhanden. Rotbraune Masse in den Zellen fehlend; statt dieser in vielen Zellen etwas gelbe Masse.

23. EUGENIA OPERCULATA,
55 Roxb. var. **TENUINERVIA**, Koord. et Valet.
Fl. arborea javanica. VI. 150.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 150. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster von O. Java mit Bast. Das eine Blöckchen gezeichnet **8128t**, i. J. 1892, (*12691β*, 13133*β*, 21434*β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 13 cm Durchmesser; das Holz dick 0.7 cm, breit 3 cm und lang 8 cm. Das andere Blöckchen gezeichnet **8095t**, (*12904β*, 5512*β*, 5513*β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.
Reagentien. Wasser, Glycerin.

Digitized by Google

Mikrographie. Das Holz der beiden untersuchten Blöckchen schwach rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Nicht in tangentialen Schichten liegend. 20 bis 25 pro qmm der Querfläche. Öfter an Libriformfasern grenzend. Thyllen fehlend. Holzparenchym. Oft spärlicher vorhanden. Markstrahlen. Seitlich oft etwas weiter voneinander entfernt. Die 1-schichtigen oft nur einige Zellen hoch. Die Zahl der zusammengesetzten Markstrahlen in den beiden Blöckchen verschieden. Die einfachen mehrschichtigen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 5-, fast immer 3- oder 4-schichtig.

456. 24. **EUGENIA OPERCULATA,**
Roxb. var. **DENSIFLORA**, Koord. et Valet.
Fl. arborea javanica. VI. 149.

Folgende Erwägungen bestimmten mich dazu von dieser Varietät keine Mikrographie anzufertigen.

Auf S. 351 teilen KOORDERS und VALETON mit, daß die Gründung dieser Varietät nach einem einzigen Exemplar gezeichnet 28620β stattgefunden hat, während das einzige von dieser Varietät vorhandene Holzblöckchen nicht diese β-nummer führt sondern 14634β. Außerdem zeigt der Bau des Holzes dieses Blöckchens den *Densiflora*typus während der des Holzes der Species und der Varietät *tenuinervia* den *Polyantha*typus zeigt.

457. 25. **EUGENIA OCCLUSA,**
Kurz, in Journ. As. Soc. Beng. XLV. 2. 130.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 152. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Ein Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **6060t**, 5 April 1898, (30062β).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz des einzigen vorhandenen Blöckchens schwach rotbraun gefärbt.

Digitized by Google

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Auf einzelnen Zonengrenzen in einer in radialer Richtung ungefähr 200 μ dicken Schicht die Gefäße und zumal das Holzparenchym spärlicher als sonst. Gefaße. Nicht in tangentialen Schichten. 20 bis 25 pro qmm der Querfläche. Viele Gefäße stellenweise ganz oder teilweise gefüllt mit blasenförmigen Thyllen; ihre Wände dünn, gelbbraun; Inhalt bisweilen eine gelbbraune Masse. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten oft in verschiedenen Tangentialzonen sich weiter erstreckend in tangentialer Richtung als sonst; oft etwas dünner. Die in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten von einer Zelle Dicke, sich einem Gefäße auf seiner Radialseite anschließend und nicht bis zu einem anderen Gefäße reichend, hier reichlicher. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute viel reichlicher. Ziemlich viele Zellen Einzelkristalle in verschiedener Anzahl – 2 bis 10, oft 4 – enthaltend; diese Zellen bisweilen durch auffallend dünne Querwände in je 1 Kristall enthaltende Fächer geteilt; die Einzelkristalle oft durchlöchert. Ziemlich oft 2 bis einige solcher Zellen übereinander stehend. Markstrahlen. Seitlich oft etwas mehr voneinander entfernt. Die 1-schichtigen oft weniger Zellen hoch und die Zellen oft auch kürzer in der Längsrichtung. Bei der zweiten Art die einfachen viel zahlreicher als die zusammengesetzten; die einfachen 3- oder 4-, gewöhnlich 3-schichtig und weniger Zellen hoch, oft ungefähr 20 Zellen hoch; die breiteren Stockwerke auch 3- oder 4-, gewöhnlich 3-schichtig und weniger Zellen hoch.

458. ## 26. EUGENIA MICROCYMA,
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 92.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 92. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Zwei Muster von demselben Baume von W. Java. Das eine Blöckchen gezeichnet **2044a**, 16 Juli

Digitized by Google

1891, (*5613β*, 5612*β*, 15321*β*, 25624*β*, 32802*β*, 12084*β*). am ausführlichsten untersucht. Das andere Blöckchen gezeichnet **2044a**, (*12084β*), mit Bast, von einem Ast von ungefähr 10 cm in Durchmesser.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den beiden einzigen vorhandenen und mikroskopisch untersuchten Blöckchen; das Holz dieser Blöckchen rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Dick 1 bis 7 mm. Auf den Zonengrenzen sehr oft in einer in radialer Richtung 250 bis 600 μ dicken Schicht die Gefäße, und zumal das Holzparenchym, viel spärlicher als sonst. Gefäße. Oft den metatrachealen Holzparenchymschichten nur angefügt. Viel öfter an Libriformfasern grenzend. In einzelnen Gefäßen Thyllen vorhanden. Siebtüpfelstruktur bei den Hoftüpfeln oft schwer zu sehen. Libriformfasern. Dickwandiger. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten weiter voneinander entfernt, oft durch ungefähr 15 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; viel dünner als die trennenden Libriformfaserpartien; dick 1 bis 4, oft 1 oder 2 Zellen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute etwas reichlicher. Mehrere Zellen im Blöckchen gezeichnet 5613*β* durch 1 bis 7, oft 3 auffallend dünne Querwände in Fächer geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend; oft 2 bis einige solcher Zellen übereinander stehend. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden in der Längsrichtung, fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper vielleicht hie und da vorkommend. Markstrahlen. Bei der zweiten Art die einfachen mindestens ebensozahlreich wie die zusammengesetzten; die einfachen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, fast immer 3-schichtig. Im Blöckchen mit Bast die Markstrahlen der zweiten Art etwas höher als im anderen Blöckchen und auch höher als bei No. 433 *Eugenia densiflora*.

Digitized by Google

459. **27. EUGENIA LINEATA,**
Duthie, in Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 487.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 114. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster mit Bast. Das eine Blöckchen gezeichnet **5734**β, i. J. 1892, von W. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 14 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 4.5 cm und lang 13.5 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **5832**β, i. J. 1891, von M. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz der 2 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und ebenfalls der 8 anderen mir noch zur Verfügung stehenden schmutzig weiß oder sehr schwach rotbraun.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Auf den Zonengrenzen bisweilen in einer in radialer Richtung 200 bis 400 μ dicken Schicht die Gefäße, und zumal das Holzparenchym, viel spärlicher als sonst. Gefäße. Ungefähr 20 pro qmm der Querfläche. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend. In sehr einzelnen Gefäßen Thyllen vorhanden; ihre Wände dünn und gelbbraun. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten weiter voneinander entfernt, oft durch 10 bis 16 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; viel dünner als die trennenden Libriformfaserpartien; dick 1 bis 4, oft 2 oder 3 Zellen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute bisweilen etwas reichlicher vorhanden. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden in der Längsrichtung, fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Die einfachen der zweiten Art und die mehrschichtigen Stockwerke fast immer 2- oder 3-schichtig. Diese einfachen sehr oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellreihen 1-schichtig. Auf einem Tangentialschnitte des Blöckchens gezeichnet 5734β sah ich einmal einen Markstrahl sich an dem einen Ende gabelig teilen.

Digitized by Google

460. **28. EUGENIA FASTIGIATA,**
Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 465.
Im Index Kewensis *Eugenia fastigiata*,
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 104.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 104. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Drei Muster von W. Java. Das erste Blöckchen gezeichnet **1237a**, (*33081β*, 5609*β*, 5610*β*), am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **1237a**, i. J. 1899, mit Bast, von demselben Baum; das dritte Blöckchen gezeichnet **5664***β*, i. J. 1891, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, kristallis. Phenol u. Nelkenöl [1]).

Mikrographie. Das Holz der 3 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und der beiden mir ebenfalls noch zur Verfügung stehenden rotbraun gefärbt; das des einzigen Blöckchens ohne Bast etwas tiefer gefärbt als das der anderen.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Auf den Zonengrenzen bisweilen in einer in radialer Richtung ungefähr 300 μ dicken Schicht die Gefäße, und zumal das Holzparenchym, ganz oder größtenteils fehlend. Gefäße. In den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden zahlreich, 15 bis 30 pro qmm der Querfläche. In einzelnen Gefäßen blasenförmige Thyllen vorhanden; ihre Wände dünn und rotbraun. In den Blöckchen gezeichnet 33081*β* und 1237a, und zumal im ersteren, die Höfe und die Kanäle der zweiseitigen Hoftüpfel bis sehr stark in die Quere gezogen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich etwas weiter voneinander entfernt; dünner als die trennenden Libriformfaserpartien; dick 1 bis 6, meistens 3 oder

[1]) Zum Auffinden von Kieselkörper nach KÜSTER, Die anat. Charaktere d. *Chrysobalaneen*, insbesondere ihre Kieselablagerungen, Bot. Centrbl. Bd. 69, 1897, 50.

Digitized by Google

4 Zellen. In den Blöckchen gezeichnet 33081β und 1237a in einzelnen Zellen Einzelkristalle vorhanden. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden in der Längsrichtung, fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Die Zellen der 1-schichtigen im Blöckchen gezeichnet 33081β oft relativ kurz in der Längsrichtung. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, meistens 3-schichtig. Auf Tangentialschnitten in sehr einzelnen Fällen ein Markstrahl an dem einen Ende gabelig geteilt.

461. **29. EUGENIA TENUICUSPIS,**
Koord. et. Valet. Fl. arborea javanica. VI. 129.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 129. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **9447t**, i. J. 1893, (*14630β*, 28616β, 21616β), von O. Java; das Holz dick 1.1 cm, breit 6 cm und lang 8 cm [1]). Das zweite Blöckchen gezeichnet **2122f**, 13 Nov. 1900, (*38622β*, 5795β), von M. Java [2]).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz der 2 ausführlich mikroskopisch untersuchten Blöckchen, der in den 2 Fußnoten genannten und der 7 mir ebenfalls noch zur Verfügung stehenden rotbraun gefärbt.

Das Holz der 2 ausführlich untersuchten Blöckchen ist im allgemeinen dem von No. 433 *Eugenia densiflora*

---

[1]) Die geglättete Querscheibe eines anderen Blöckchens desselben Baumes gezeichnet **9447t**, (*216163*) zeigte, bei einer 55-maligen Vergrößerung im auffallenden Lichte betrachtet, ungefähr denselben Bau des Holzes.

[2]) Es wurde auch noch untersucht ein Blöckchen gezeichnet **2496aa**, i. J. 1897, (*267543*); das Holz dieses Blöckchens ist nur dünn. Das Holzparenchym zeigt im inneren Teil des Blöckchens ungefähr denselben Bau wie bei *Eugenia polyantha* und im äußersten ungefähr wie bei *Eu. densiflora*. Sonst zeigte in jeder Hinsicht dieses Holz einen Bau, welcher ungefähr dem der anderen Blöckchen dieser Species glich.

Digitized by Google

sehr ähnlich, dennoch zeigen die beiden Blöckchen untereinander einige wesentlichen Unterschiede. Die Abweichungen von *Eu. densiflora* sind folgende.

Gefäße. Im Blöckchen gezeichnet 14630β 30, im Blöckchen gezeichnet 38622β 45 pro qmm der Querfläche. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Im Blöckchen gezeichnet 38622β in mehreren Gefäßen blasenförmige Thyllen vorhanden; ihre Wände dünn, schwach gelbbraun und oft getüpfelt; oft Stärkekörner enthaltend. Die Kanäle der zweiseitigen Hoftüpfel schief gestellt. Holzparenchym. Im Blöckchen gezeichnet 14630β weiter voneinander entfernt, oft durch 10 bis 12 Libriformfaserschichten voneinander getrennt, im Blöckchen gezeichnet 38622β weniger weit voneinander entfernt als bei *Eugenia densiflora*; im ersteren Blöckchen 1 bis 4, im zweiten 2 bis 6 meistens 2 bis 4 Zellen dick. Intercellularräume vorhanden in der Längsrichtung, gewöhnlich fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Im Blöckchen gezeichnet 38622β in den 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen oft Radialreihen vorhanden von in der Längsrichtung kurzen Zellen mit abgerundeten radialen Kanten. Bei der zweiten Art die einfachen ungefähr ebensozahlreich als die zusammengesetzten. Diese einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, meistens 2- oder 3-schichtig.

462. ### 30. EUGENIA DISCOPHORA,
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 61 [1]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 61. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Drei Muster von M. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **2034f**, i. J. 1892, (5790β, 34193β), von einem Stamm oder Ast von ungefähr

[1]) Der Index Kewensis gibt *Eugenia discophora*, Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 6.

Digitized by Google

10 cm Durchmesser; das Holz dick 1.5 cm, breit 5 cm und lang 10 cm. Das zweite Blöckchen von demselben Baum gezeichnet **2034f**, 18 Nov. 1900, (*34193β*). Das dritte Blöckchen gezeichnet **2102f**, 19 Nov. 1900, (29333*β*, 38639*β*, 5547*β*, 23348*β*) [1]).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz der 4 untersuchten Blöckchen und das eines fünften mir noch zur Verfügung stehenden schwach rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Auf einzelnen Zonengrenzen in einer in radialer Richtung ungefähr 300 μ dicken Schicht die Gefäße, und zumal das Holzparenchym, spärlicher als sonst. Gefäße. 20 bis 25 pro qmm der Querfläche. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Thyllen fehlend. Die zweiseitigen Hoftüpfel bisweilen stark in die Quere gezogen. Einzelne Gefäße stellenweise mit einer gelb- oder rotbraunen Masse gefüllt. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten hier oft länger in der Tangentialrichtung, oft mehrere Gefäße miteinander verbindend und 1 bis 6, oft ungefähr 3 Zellen dick in radialer Richtung. Die in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten von einer Zelle Dicke und sich einem Gefäße auf seiner Radialseite anschließend, zumal im Blöckchen gezeichnet 2102f, reichlicher vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute oft auch viel reichlicher. Intercellularräume sehr oft vorhanden in der Längsrichtung, fehlend in der Radialrichtung. Im Blöckchen gezeichnet 5790*β* äußerst selten eine Zelle durch auffallend dünne Querwände z. B. in 4 Fächer geteilt, je einen Einzelkristall enthaltend. Markstrahlen. Die 1-schichtigen weniger zahlreich und oft weniger Zellen hoch. Die einfachen der zweiten

[1]) Die geglättete Querscheibe eines anderen Blöckchens gezeichnet **2055f**, 10 Nov. 1900, (*38673β*, 57923, 29334*β*) zeigte, bei einer 55-maligen Vergrößerung im auffallenden Lichte betrachtet, auch noch ungefähr denselben Bau des Holzes.

Digitized by Google

Art weniger zahlreich als die zusammengesetzten, 2- oder 3-, meistens 2-schichtig, weniger Zellen hoch, oft ungefähr 20 Zellen hoch. Die zusammengesetzten bisweilen auch aus 5 Stockwerken bestehend; die mehrschichtigen Stockwerke 2- oder 3-, meistens 2-schichtig und weniger Zellen hoch, oft ungefähr 15 Zellen hoch.

Anhang. In allen 3 untersuchten Blöckchen mehrere Markflecke vorhanden. Oft einige Flecke in derselben Tangentialebene.

Die Reste der zerstörten Zellen am Rande oft deutlich vorhanden.

Das an die Außenseite der Markflecke grenzende Gewebe zeigt bisweilen nicht den normalen Bau des Holzes; man vergleiche KIENITZ, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrbl. Bd. 14, 1883, 60.

463. 31. **EUGENIA UMBILICATA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 62
(= *Jambosa tetragona*).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 62. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **5836**β, i. J. 1891, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser; das Holz dick 0.7 cm, breit 3 cm und lang 7.5 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **5834**β.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, kristallis. Phenol u. Nelkenöl [1]).

Mikrographie. Das Holz der 2 mikroskopisch untersuchten Blöckchen schmutzig weiß oder sehr schwach rotbraun; andere Blöckchen nicht vorhanden. Nach KOORDERS et VALETON Splintholz schmutzig weiß.

[1]) Zum Auffinden von Kieselkörper nach KÜSTER, Die anat. Charaktere d. *Chrysobalaneen*, insbesondere ihre Kieselablagerungen, Bot. Centrbl. Bd. 69, 1897, 50.

Digitized by Google

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. 25 bis 30 pro qmm der Querfläche. Zumal im Blöckchen gezeichnet 5834β etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Thyllen fehlend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten weiter voneinander entfernt, oft durch 10 bis 12 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; dünner als die trennenden Libriformfaserpartien; etwas öfter unterbrochen und blind endigend; im Blöckchen gezeichnet 5834β gewöhnlich 2 oder 3, im Blöckchen gezeichnet 5836β gewöhnlich 3 oder 4 Zellen hoch. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute stellenweise bisweilen reichlicher. Intercellularräume vorhanden in der Längsrichtung, fehlend in der Radialrichtung. Im Blöckchen gezeichnet 5836β in jeder oder fast jeder Zelle ein Kieselkörper vorhanden, wie bei *Eugenia densiflora* ausführlich beschrieben; im Blöckchen gezeichnet 5834β die Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Die 1-schichtigen nicht zahlreicher als die der zweiten Art. Bei der zweiten Art die einfachen weniger zahlreich als die zusammengesetzten und ihre 1-schichtigen Teile oft mehr als 6 Zellen hoch. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke nicht mehr als 2-schichtig. Die mehrschichtigen Markstrahlteile der einfachen und zusammengesetzten Markstrahlen im Blöckchen gezeichnet 5834β oft nur einige Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 5836β höher als einige Zellen.

464. 32. EUGENIA CORYMBIFERA,

Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 98
(= *Jambosa corymbosa*).

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 98. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **23854**β, von O. Java; das Holz dick 0.6 cm, breit 4 cm und lang 10 cm; das zweite Blöckchen gezeichnet **5732**β, von W. Java.

Digitized by Google

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.
Reagentien. Wasser, Glycerin.
Mikrographie. Das Holz dieser Blöckchen rotbraun; andere Blöckchen nicht vorhanden.

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße. Zumal im Blöckchen gezeichnet 23854β etwas öfter an Librïformfasern grenzend. Thyllen fehlend. Wenn Gefäße an Holzparenchym grenzend die einseitigen Hoftüpfel ziemlich oft zu zweien oder dreien unmittelbar aneinander schließend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten hier oft viel länger in tangentialer Richtung, dadurch stellenweise denen von *Eugenia densiflora* ähnelnd. Die in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten von einer Zelle Dicke und sich einem Gefäße auf seiner Radialseite anschließend, sehr spärlich vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute etwas reichlicher. Intercellularräume in der Längsrichtung nur hie und da vorhanden, fehlend in der Radialrichtung. Markstrahlen. Die 1-schichtigen nicht zahlreicher als die der zweiten Art und sehr oft nur einige Zellen hoch. Die einfachen der zweiten Art nicht zahlreicher als die zusammengesetzten; im Blöckchen gezeichnet 23854β 2- bis 5-, sehr oft 3- und 4-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 5732β 2- bis 6-, sehr oft 5- oder 6-schichtig; höher zumal im Blöckchen gezeichnet 23854β. Die zusammengesetzten Markstrahlen bisweilen aus mehr als 3 Stockwerken bestehend und höher. Die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 23854β 2- bis 5-, sehr oft 3- oder 4-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 5732β 2- bis 6-, sehr oft 5- oder 6-schichtig; höher zumal im Blöckchen gezeichnet 23854β. Die 1-schichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 23854β oft nur einige Zellen hoch. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 23854β bisweilen Libriformfasern ungefähr in der Mitte der Markstrahlen endigend.

Digitized by Google

465. **33. EUGENIA MELANOSTICTA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 159
(= *Jambosa melanosticta*).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 159. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Drei Muster von M. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **2378aa**, i. J. 1893, (13923β, 33740β, 30251β, 26623β), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 18 cm Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 5.5 cm und lang 6 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **5700β**. Das dritte Blöckchen gezeichnet **2466aa**, (*26835β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz der 3 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und der 2 mir ebenfalls noch zur Verfügung stehenden schmutzig weiß oder sehr schwach rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Thyllen fehlend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich etwas weiter voneinander entfernt; in den Blöckchen gezeichnet 13923β und 5700β dick 2 bis 8, oft 3 bis 5 Zellen, im Blöckchen gezeichnet 26835β dick bis 10, oft 6 bis 8 Zellen. Intercellularräume in der Längsrichtung sehr oft vorhanden, fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Die 1-schichtigen oft nur einige Zellen hoch; die Zellen der höheren 1-schichtigen oft kurz in der Längsrichtung. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen in allen 3 Blöckchen zahlreicher als die zusammengesetzten, im Blöckchen gezeichnet 13923β die letzteren nur sehr spärlich vorhanden; 2- bis 5-, meistens 3- oder 4-schichtig; weniger Zellen hoch, oft 10 bis 15 Zellen hoch; im Blöckchen gezeichnet 13923β sehr selten oben oder unten über eine Höhe von mehr als einer Zelle 1-schichtig. Bei den zusammengesetzten Markstrahlen die mehrschichtigen Stockwerke auch 2- bis 5-, meistens 3-

Digitized by Google

oder 4-schichtig und weniger Zellen hoch; die 1-schichtigen Stockwerke oft nur einige Zellen hoch.

466. **34. EUGENIA ZOLLINGERIANA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 71
(= *Jambosa zollingeriana*).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 71. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Drei Muster von M. Java mit Bast. Zwei dieser Blöckchen beide gezeichnet **108d**, 28 Mai 1900, (*5571β*), sind einem Stamm oder Ast entnommen von ungefähr 30 cm Durchmesser; das Holz des größten Blöckchens dick 15 cm, breit 5 cm und lang 8 cm. Das dritte Blöckchen gezeichnet **108e**, i. J. 1892, (*13700β*, 5572*β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, kristallis. Phenol u. Nelkenöl [1]).

Mikrographie. Das Holz dieser 3 Blöckchen schwach rotbraun gefärbt; andere Blöckchen nicht vorhanden.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Nur im dicksten der zwei Blöckchen gezeichnet 5571*β* deutlich. Die Zonengrenzen ziemlich scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Gefäße. Viel zahlreicher, 40 bis 45 pro qmm der Querfläche. Thyllen fehlend. Die zweiseitigen Hoftüpfel bisweilen mehr oder weniger in die Quere gezogen. Libriformfasern. Öfter gefächert. Zumal im Blöckchen gezeichnet 13700*β* mehrere ganz oder teils gefüllt mit einer rotbraunen

[1]) Zum Auffinden von Kieselkörper nach KÜSTER, Die anat. Charaktere d. *Chrysobalaneen*, insbesondere ihre Kieselablagerungen, Bot. Centrbl. Bd. 69, 1897, 50.

Digitized by Google

Masse. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten einander mehr genähert, nur durch 2 bis 7, sehr oft 3 oder 4 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; 1 bis 5, oft 2 oder 3 Zellen dick in radialer Richtung. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute etwas reichlicher vorhanden. Viele Zellen 2 bis 4 Einzelkristalle enthaltend; diese Zellen bisweilen durch auffallend dünne Querwände in je 1 Kristall enthaltende Fächer geteilt; sehr einzelne Fächer statt eines Einzelkristalles eine Kristalldruse enthaltend; die Einzelkristalle oft durchlöchert. Gewöhnlich 2 bis einige solcher Zellen in der Längsrichtung übereinander stehend. Intercellularräume in der Längsrichtung gewöhnlich vorhanden, fehlend in der Radialrichtung. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Seitlich einander mehr genähert. Die Zellen der 1-schichtigen oft kurz in der Längsrichtung. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 5-, sehr oft 3-schichtig und weniger Zellen hoch, zumal im Blöckchen gezeichnet 13700β und dem kleinsten der Blöckchen gezeichnet 5571β; die einfachen hier oft 8 bis 15 Zellen hoch; die mehrschichtigen Stockwerke oft 7 bis 10 Zellen hoch. Die 1-schichtigen Markstrahlteile in den oben genannten Blöckchen oft nur einige Zellen hoch. Auf einem Tangentialschnitt des kleinsten der Blöckchen gezeichnet 5571β sah ich einmal zwei mehrschichtigen Markstrahlen seitlich aneinander grenzen.

467. 35. **EUGENIA FORMOSA,**
Wall. Pl. As. Rar. II. 6. t. 108.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 73. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster von demselben Baume von M. Java und mit Bast. Das eine Blöckchen gezeichnet **1331c**, 18 Sept. 1900, (24118β, 20105β), am ausführlichsten untersucht und von einem Stamm oder Ast von ungefähr 6 cm in Durchmesser; das Holz dick 1.2 cm, breit 4 cm

Digitized by Google

und lang 7 cm. Das andere Blöckchen gezeichnet **1331c**, (*20105β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz dieser Blöckchen sehr schwach rotbraun gefärbt; andere Blöckchen nicht vorhanden.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Thyllen fehlend. Libriformfasern. Etwas öfter gefächert. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten oft einander etwas mehr genähert, oft durch ungefähr 6 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; öfter unterbrochen, blind endigend und zwei durch eine schief laufende Schicht miteinander verbunden; 1 bis 5, oft 2 oder 3 Zellen dick in radialer Richtung. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute etwas reichlicher vorhanden. Viele Zellen 3 bis 6, sehr oft 4 Einzelkristalle enthaltend; diese Zellen gewöhnlich durch auffallend dünne Querwände in je 1 Kristall enthaltende Fächer geteilt. Fast immer 2 bis einige solcher Zellen in der Längsrichtung übereinander stehend. Intercellularräume in der Längsrichtung oft vorhanden; in der Radialrichtung fehlend. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Seitlich einander mehr genähert; auf Querschnitten bisweilen mehrere in tangentialer Richtung aufeinander folgenden Markstrahlen nur voneinander getrennt durch 1, höchstens 2 Libriformfaserreihen. Die zusammengesetzten spärlich vorhanden. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 1331c 2- bis 4-, sehr oft 3-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 20105β selten mehr als 2-schichtig; im letzteren Blöckchen weniger Zellen hoch. Die 1-schichtigen Teile der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen bis 12 Zellen hoch. Auf Querschnitten in sehr einzelnen Fällen zwei 1-schichtigen Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend.

Digitized by Google

468. **36. EUGENIA BANTAMENSIS,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 70 [1]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 70. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **5534**β, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 7 cm Durchmesser; das Holz dick 1.1 cm, breit 5 cm und lang 10 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **5532**β, von einem Ast von ungefähr 1 cm Durchmesser [2]).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz dieser Blöckchen schwach rotbraun gefärbt; andere Blöckchen nicht vorhanden.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Thyllen fehlend. Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 5532β bisweilen etwas rotbraune Masse enthaltend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten oft einander etwas mehr genähert, im Blöckchen gezeichnet 5534β oft durch ungefähr 6 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; 1 bis 6 oft 2 oder 3 Zellen dick. Einzelne Zellen durch 1 bis 4 oft 2 oder 3 auffallend dünne Querwände in je 1 Einzelkristall enthaltende Fächer geteilt. Intercellularräume in

---

[1]) Der Index Kewensis gibt *Eugenia bantamensis*, Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 6.

[2]) KOORDERS et VALETON teilen S. 71 mit, daß sie ihre Beschreibung darstellten nach 3 Exemplaren gezeichnet 5532β, 5533β und 5534β. Mir standen zur Verfügung 3 Blöckchen mit denselben Nummern. Nun zeigt aber das Blöckchen gezeichnet 5533β, zumal im Bau des Holzparenchyms und auch in dem der Markstrahlen, solche großen Unterschiede mit den beiden anderen, daß es nicht für die Beschreibung benützt werden konnte. Nach dem Bau des Holzparenchyms gehört das Holz dieses Blöckchens zu dem *Polyantha*-typus, während das Holz der beiden anderen Blöckchen dieses Baues wegen zu dem *Densiflora*typus gehören.

Die beiden anderen Blöckchen zeigen im Bau der Markstrahlen auch noch große Unterschiede; vielleicht rührt dies teils daher, daß das Blöckchen gezeichnet 5532β von einem sehr dünnen Aste stammt.

Digitized by Google

der Längsrichtung gewöhnlich vorhanden, in der Radialrichtung fehlend. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Seitlich einander mehr genähert. Weiters in den beiden Blöckchen sehr verschieden. Im Blöckchen gezeichnet 5534β die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen bisweilen relativ kurz in der Längsrichtung; die zusammengesetzten nur spärlich vorhanden; die einfachen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke ungefähr zur einen Hälfte 2-, zur anderen 3-schichtig, weniger Zellen hoch, oft ungefähr 10 bis 12 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 5532β in der Mitte ziemlich vieler 1-schichtigen Markstrahlen 1 bis mehrere Reihen liegender Zellen vorhanden mit deutlich abgerundeten radialen Kanten; die der zweiten Art fast immer zusammengesetzt, bisweilen aus 5 Stockwerken; die Stockwerke gewöhnlich 2- nur selten 3-schichtig, oft nur ungefähr 5 – und bis 15 – Zellen hoch; die spärlich vorhandenen einfachen Markstrahlen fast immer oben oder unten über eine Höhe von 2 bis mehreren Zellen 1-schichtig.

469. **37. EUGENIA JAMBOS,**
Linn. Sp. Pl. 470.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 53. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Drei Muster von W. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **5531**β; das Holz dick 0.9 cm, breit 2 cm und lang 9 cm. Das zweite gezeichnet **13959**β. Das dritte gezeichnet **13976**β, i. J. 1893.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, kristallis. Phenol u. Nelkenöl [1]).

Mikrographie. Das Holz dieser 3 Blöckchen sehr schwach rotbraun gefärbt; andere Blöckchen nicht vorhanden.

[1]) Zum Auffinden von Kieselkörper nach KÜSTER, Die anat. Charaktere d. *Chrysobalaneen*; insbesondere ihre Kieselablagerungen, Bot. Centrbl. Bd. 69, 1897, 50.

Digitized by Google

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* äußerst ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Gefäße. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten 1 bis 6, oft 3 oder 4 Zellen dick in radialer Richtung. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute bisweilen etwas reichlicher vorhanden. Kristallzellen äußerst spärlich. Kieselkörper wenigstens ebensoreichlich vorhanden und wenigstens ebensogroß wie bei *Eugenia densiflora*. Intercellularräume in der Längsrichtung vorhanden, in der Radialrichtung fehlend. Markstrahlen. Seitlich höchstens durch 5, oft durch 2 oder 3 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Bei der zweiten Art die zusammengesetzten ungefähr ebensozahlreich wie die einfachen. Die einfachen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- oder 3-schichtig und weniger Zellen hoch; die einfachen oft ungefähr 15 Zellen hoch. Auf Tangentialschnitten aller 3 Blöckchen einzelne mehrschichtigen Markstrahlen an einem Ende verzweigt.

170. 38. EUGENIA AMPLIFLORA,

Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 107 [1]).

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 107. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Drei Muster von W. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **2467aa**, (*26703β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 3 cm und lang 8 cm. Die beiden anderen Blöckchen gezeichnet **5701β** und **5703β**.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz dieser Blöckchen schmutzig weiß oder äußerst schwach rotbraun gefärbt; andere Blöckchen nicht vorhanden.

[1]) Der Index Kewensis gibt *Eugenia ampliflora*, Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 5.

Digitized by Google

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. 20 bis 25 pro qmm der Querfläche. Thyllen ganz oder fast ganz fehlend. Libriformfasern. Die zwei- und einseitigen Hoftüpfel oft etwas zahlreicher; ihre Höfe klein oder schwer zu sehen. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten weiter voneinander entfernt, oft durch 10 bis 12 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; 1 bis 6, sehr oft 2 bis 4 Zellen dick in radialer Richtung. Im Blöckchen gezeichnet 26703β viele Zellen durch 1 bis 4, oft 3 auffallend dünne Querwände in je 1 Einzelkristall enthaltende Fächer geteilt. Gewöhnlich 2 bis einige solcher Zellen in der Längsrichtung übereinander stehend. In den beiden anderen Blöckchen solche Kristallzellen äußerst spärlich vorhanden. Intercellularräume in der Längsrichtung gewöhnlich vorhanden, in der Radialrichtung fehlend. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Zumal im Blöckchen gezeichnet 5701β bisweilen in der Mitte mehrerer 1-schichtigen Markstrahlen einige Radialreihen liegender Zellen mit deutlich abgerundeten Kanten unmittelbar übereinander vorhanden. Die einfachen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke in den Blöckchen gezeichnet 26703β und 5701β 2- bis 4- sehr oft 3-schichtig, in dem anderen Blöckchen 2- bis 5- meistens 4-schichtig; oft etwas weniger Zellen hoch. Hüllzellen bisweilen vorhanden. Auf Querschnitten der Blöckchen gezeichnet 5703β und 5701β mehrere mehrschichtigen Markstrahlen nach der Seite des Kambiums an Breite zunehmend infolge von Zunahme an Zellbreite und Zahl der Schichten. Außerdem im Blöckchen gezeichnet 5703β stellenweise, ganz in der Nähe des Kambiums, Markstrahlzellen an die Stelle getreten des gewöhnlichen Gewebes zwischen 2 Markstrahlen; an diesen Stellen also sehr breite Markstrahlen vorhanden. In der Nähe dieser Markstrahlen die anderen Elemente des Holzes oft sehr schief verlaufend. Auf Tangentialschnitten aller 3 Blöckchen einzelne mehrschichtigen Markstrahlen an einem Ende verzweigt.

Digitized by Google

471. 39. EUGENIA MAGNOLIAEFOLIA, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 153 (= *Myrtus magnoliaefolia*).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 153. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **5668β**, i. J. 1891, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 8 cm Durchmesser; das Holz dick 1.4 cm, breit 3 cm und lang 13 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **5735β**.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz dieser 2 Blöckchen rotbraun gefärbt; andere Blöckchen nicht vorhanden.

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Auf den Zonengrenzen oft in einer in radialer Richtung ungefähr 200 bis 300 μ dicken Schicht die Gefäße und das Holzparenchym ganz oder größtenteils fehlend. Gefäße. 20 bis 25 pro qmm der Querfläche. Bisweilen Thyllen vorhanden. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten in tangentialer Richtung sich gewöhnlich weiter erstreckend und 1 bis 6, oft 3 oder 4 Zellen dick in radialer Richtung. Die in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Schichten von einer Zelle Dicke, sich einem Gefäße auf seiner Radialseite anschließend und nicht bis zu einem anderen Gefäße reichend, hier fehlend. Intercellularräume in der Längsrichtung oft vorhanden, in der Radialrichtung fehlend. Markstrahlen. Die 1-schichtigen nicht zahlreicher als die anderen und oft nur einige Zellen hoch. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, meistens 3-schichtig. Die zusammengesetzten Markstrahlen ziemlich oft aus mehr als 3 Stockwerken bestehend. Auf Tangentialschnitten beider Blöckchen bisweilen ein Markstrahl an einem Ende verzweigt.

Digitized by Google

472. **40. EUGENIA RUMINATA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 117 [1]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 117. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **5726β**, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 6 cm Durchmesser; das Holz dick 0.5 cm, breit 3 cm und lang 9 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **5725β**.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz dieser 2 Blöckchen schmutzig weiß oder sehr schwach rotbraun gefärbt; andere Blöckchen nicht vorhanden.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Etwas öfter an Libriformfasern grenzend. Zumal im Blöckchen gezeichnet 5726β Thyllen in den Gefäßen vorhanden; diese gewöhnlich zylinderförmig, eine einzige stellenweise ein Gefäß ganz füllend, oft Stärkekörner führend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 5726β oft einander etwas mehr genähert; in den beiden Blöckchen unterbrochene, blind endigende, zwei miteinander verschmelzende, sich gabelig teilende Schichten fast nicht vorhanden; 1 bis 4 Zellen dick, im Blöckchen gezeichnet 5725β etwas dicker als im Blöckchen gezeichnet 5726β. Mehrere Zellen durch Querwände – oft 3 – in je einen Einzelkristall enthaltende Fächer geteilt; diese Querwände oft ungefähr ebensodick wie die Längswände der Zellen und die Kristalle durch eine sehr deutliche Kalkoxalattasche umgeben. Oft 2 bis einige solcher Zellen in der Längsrichtung übereinander stehend. Intercellularräume in der Längs- und Radialrichtung vorhanden. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Im Blöckchen

[1]) Der Index Kewensis gibt *Eugenia ruminata,* Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 8.

Digitized by Google

gezeichnet 5725β ungefähr in der Mitte einiger 1-schichtigen Markstrahlen einige Radialreihen liegender Zellen mit deutlich abgerundeten Kanten unmittelbar übereinander vorhanden. Bei den Markstrahlen der zweiten Art die einfachen spärlicher bis ebensoreichlich vorhanden wie die zusammengesetzten. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke 2-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 5726β etwas weniger Zellen hoch.

473. 41. EUGENIA SEXANGULATA,
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 79
(= *Jambosa sexangulata*).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 79. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Ein Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4393w**, Nov. 1898, (13134β, 39921β).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, kristallis. Phenol u. Nelkenöl [1]).

Mikrographie. Das Holz des oben genannten einzigen vorhandenen Blöckchens hell rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Zuwachszonen. Auf den Zonengrenzen bisweilen in einer in radialer Richtung ungefähr 150 bis 300 μ dicken Schicht die Gefäße und das Holzparenchym ganz oder größtenteils fehlend. Gefäße. 20 bis 25 pro qmm der Querfläche. Thyllen fehlend. Holzparenchym. Das paratracheale spärlicher vorhanden. Die metatrachealen Schichten sich hier gewöhnlich viel weiter in tangentialer Richtung erstreckend, oft mehrere Gefäße miteinander verbindend; sehr oft mehr oder weniger denen von *Eugenia densiflora* ähnelnd; in radialer Rich-

[1]) Zum Auffinden von Kieselkörper nach KÜSTER, Die anat. Charaktere d. *Chrysobalaneen*, insbesondere ihre Kieselablagerungen, Bot. Centrbl. Bd. 69 ,1897, 50.

Digitized by Google

tung dick 1 bis 5, oft 2 oder 3 Zellen; oft voneinander getrennt durch 6 bis 10 Libriformfaserschichten. Intercellularräume in der Längsrichtung gewöhnlich vorhanden, in der Radialrichtung fehlend. Wie bei *Eu. densiflora* hier in jeder Zelle ein Kieselkörper vorhanden; diese Körper gewöhnlich einer der Querwände mehr oder weniger deutlich anliegend, von unregelmäßiger Gestalt, mit warziger Oberfläche, 10 bis 25 μ in Durchmesser, am deutlichsten zu sehen in Nelkenöl nach Behandlung der Schnitte mit kristallisiertem Phenol [1]). Markstrahlen. Die einfachen Markstrahlen der zweiten Art und die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 5-, gewöhnlich 3- oder 4-schichtig und oft etwas weniger Zellen hoch. In mehreren mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen Gänge vorhanden; diese in radialer Richtung laufend, schizogen, ohne Inhalt; die an die Gänge grenzenden Markstrahlzellen auf Tangentialschnitten sehr oft nierenförmig, die konkaven Seiten an die Gänge grenzend; die an die Gänge grenzenden Wände ebensodick wie die anderen. Auf Querschnitten bisweilen mehrere in tangentialer Richtung unmittelbar aufeinander folgenden Markstrahlen nur voneinander getrennt durch 1, höchstens 2 Libriformfaserreihen.

474. 42. EUGENIA DENSEPUNCTATA, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 96 [2]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 96. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **5730**β, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 20 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 3.5 cm und lang 15 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

---

[1]) Man vergleiche die Fußnote bei Reagentien.

[2]) Der Index Kewensis gibt *Eugenia densepunctata,* Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 6.

Digitized by Google

Mikrographie. Das Holz des oben genannten einzig vorhandenen Blöckchens schwach rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Ungefähr 12 pro qmm der Querfläche. Thyllen fehlend. Die zweiseitigen Hoftüpfel oft kombiniert; wenn an Holzparenchymzellen grenzend bisweilen 2 Kanäle einem einzigen Hof entsprechend. Holzparenchym. Das paratracheale reichlicher vorhanden. Die metatrachealen Schichten weiter voneinander entfernt, sehr oft durch ungefähr 12 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; viel dünner als die trennenden Libriformfaserpartien; öfter unterbrochen und blind endigend; weniger weit sich in tangentialer Richtung erstreckend; selten mehr als 3 Zellen dick; oft denen von *Eugenia polyantha* mehr oder weniger ähnelnd. Intercellularräume in der Längsrichtung oft vorhanden, in der Radialrichtung fehlend. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Die 1-schichtigen bisweilen etwas höher. Bei der zweiten Art die einfachen und die zusammengesetzten ungefähr gleich zahlreich; die einfachen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, gewöhnlich 3-schichtig; die zusammengesetzten bisweilen mehr als 35 Zellen hoch; die 1-schichtigen Teile der einfachen Markstrahlen bisweilen mehr als 6 Zellen hoch.

475. **43. EUGENIA KLAMPOK,**
Koord. et. Valet. Fl. arborea javanica. VI. 68.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 68. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Ein Muster von O. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **21609***β*, i. J. 1895; das Holz dick 1 cm, breit 2.5 cm und lang 5.5 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz des oben genannten einzig vorhandenen Blöckchens äußerst schwach rotbraun gefärbt.

Digitized by Google

Dieses Holz ist dem von No. 433 *Eugenia densiflora* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Sehr zahlreich, ungefähr 40 pro qmm der Querfläche. Thyllen fehlend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten einander mehr genähert, nur durch 2 bis 8 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; oft ungefähr ebensodick oder dicker als die trennenden Libriformfaserpartien; in radialer Richtung dick 1 bis 6 oft 3 Zellen. Hie und da eine Zelle durch 1 bis 4 auffallend dünne Querwände in je 1 Einzelkristall enthaltende Fächer geteilt. Intercellularräume in der Langsrichtung immer vorhanden, in der Radialrichtung fehlend. Kieselkörper fehlend. Markstrahlen. Seitlich einander etwas mehr genähert. Die der ersteren Art bis 25 Zellen hoch und Reihen längerer und kürzerer Zellen ohne Regelmaß durcheinander in den Markstrahlen vorhanden. Die einfachen mehrschichtigen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- oder 3-, öfter 2- als 3-schichtig. Die 1-schichtigen Teile der einfachen Markstrahlen bisweilen mehr als 6 Zellen hoch.

476. ## 44. EUGENIA POLYCEPHALA, Miq. Anal. Bot. Ind. I. 19.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 84. Man vergleiche übrigens No. 433 *Eugenia densiflora.*

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **9994**β, i. J. 1891, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 12 cm Durchmesser; das Holz dick 0.4 cm, breit 2 cm und lang 10 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz des oben genannten einzig vorhandenen Blöckchens äußerst schwach rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 434 *Eugenia polyantha* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Ungefähr 30 pro qmm der Querfläche. Auf Querschnitten bisweilen nicht und auch weniger oft auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend. Öfter an

Digitized by Google

Libriformfasern grenzend. Thyllen fehlend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten nur bis 3 Zellen dick. Die in tangentialer Richtung kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten von einer Zelle Dicke und sich einem Gefäße auf seiner Radialseite anschließend und nicht bis zu einem anderen Gefäße reichend, ganz oder fast ganz fehlend. Markstrahlen. Seitlich weiter voneinander entfernt, oft durch 3 bis 5 Libriformfaserreihen voneinander getrennt. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, selten 4-schichtig und weniger Zellen hoch.

BARRINGTONIA.

Durand No. 2340.

477. **1. BARRINGTONIA SPECIOSA,**
Forst. Char. Gen. 76 t. 38.
Im Index Kewensis *Barringtonia Butonica,*
Forst. Char. Gen. t. 38.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 4. BOURDILLON. The Timber of *Barringtonia racemosa.* The Indian Forester. Vol. 31. 1905. 89. BRANDIS. Forest Flora. 1874. 235 (*B. acutangula*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 526. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 363 (*B. racemosa* und *acutangula*). NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. X. 1882. 13 (*B. acutangula*). RIDLEY. The Timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 178 (*Barringtonia*). Man vergleiche übrigens S. 383.

Material. Drei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1307c**, 30 Nov. 1898, (22006β, 24837β, 30338β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1307c**, 16 Sept. 1900, (*30338β*), von demselben Baum. Das dritte Blöckchen gezeichnet **5401β**, von W. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Digitized by Google

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 196.

Kernholz fehlend in den 3 untersuchten Blöckchen. Das Holz bräunlich weiß. Zuwachszonen fehlend. Gefäße gleichmäßig verteilt; 5 oder 6 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen reichlicher als die vereinzelt liegenden; sehr oft aus 2 bis 4 radial, selten aus 2 bis 4 tangential aneinander grenzenden Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten fast immer auf einer oder auf beiden – und viel öfter auf einer als auf beiden – radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens fast immer an Holzparenchym und nur hie und da an Libriformfasern grenzend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; fast nicht in radialen Reihen. Holzparenchym reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale ziemlich spärlich, die Gefäße nämlich sehr oft ganz oder größtenteils in den metatrachealen Schichten liegend und übrigens von 1 bis 4, oft von 1 oder 2 Zellschichten umgeben. Die metatrachealen Schichten sehr oft ziemlich lang bis sehr lang in tangentialer Richtung, zwei bis ziemlich viele Gefäße in tangentialer Richtung miteinander ver-

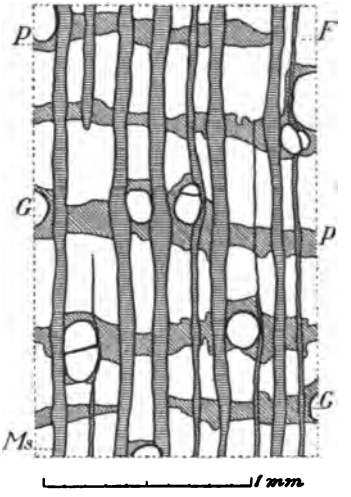


Fig. 196. *Barringtonia speciosa.* Blöckchen 1307c. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

bindend; selten unterbrochen; oft durch 12 bis 15 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; dünner als die trennenden Libriformfaserpartien; keine Längsfalten zeigend; der Länge nach über die ganze Länge der Blöckchen – 12 cm – zu verfolgen; 2 bis 8, oft ungefähr 4 Zellen dick in radialer Richtung. An einigen tangential ausgebreiteten verschieden großen Stellen die metatrachealen Schichten nur äußerst kurz bis ziemlich kurz in tangentialer Richtung. Bisweilen Libriformfasern in den Holzparenchymschichten vorhanden. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute sehr spärlich vorhanden und zumal den Markstrahlen anliegend. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 2 bis 4, sehr oft aus 4 Zellen bestehend; bei dem unmittelbar an Gefäße grenzenden Holzparenchym die Faserform bisweilen nicht nachweisbar und übrigens die Fasern hier oft aus mehr als 4 Zellen bestehend. Die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft konjugiert. In sehr einzelnen Zellen ein großer Einzelkristall vorhanden. Markstrahlen einen großen Teil des Holzes bildend; seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, oft 3 bis 5 Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren oft weniger zahlreich, nur einfach, gewöhnlich 1- bisweilen 2-schichtig, 1 bis 12 oft 2 bis 6 Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art ganz oder fast ganz aus einfachen Markstrahlen bestehend; die einfachen 3- bis 6- gewöhnlich 4- oder 5-schichtig, 5 bis 30 oft 15 bis 18 Zellen hoch, bisweilen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 10 oft 3 bis 5 Zellen 1-schichtig oder in einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig, aus liegenden Zellen bestehend aber die obere und untere Reihe oft, die oben genannten 1- und 2-schichtigen Teile immer aus aufrechten und weiters ziemlich viele Hüllzellen auf den radialen Seiten vorhanden; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 Stockwerken bestehend und bis 30 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke 10 bis 15 Zellen hoch, übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis einige Zellen hoch und übrigens

Digitized by Google

den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Auf Tangentialschnitten bisweilen 2 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriform- oder Holzparenchymfasern. Auf diesen Schnitten bisweilen Libriformfasern in der Mitte von Markstrahlen endigend. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile und der Reihen auf den radialen Seiten der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile oft in radialer Richtung kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst. In einzelnen liegenden und in ziemlich vielen aufrechten Zellen ein Einzelkristall vorhanden; diese Kristalle am reichlichsten in den Hüllzellen und in den an liegende grenzenden aufrechten Zellen. Bisweilen mehrere solcher Kristallzellen in radialer Richtung aneinander gereiht. Die aufrechten Zellen ziemlich oft konjugiert. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile der Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 80—200 μ, T. 90—150 μ; die der Gruppen R. 40—130 μ, T. 90—200 μ; die Gefäßglieder L. 200—600 oft ungefähr 350 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt. Wände dick 3 bis 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe 5- oder 6-eckig mit abgerundeten Ecken oder elliptisch, breit 12 bis 20 μ, hoch 10 bis 12 μ; die Kanäle kurz spaltenförmig, quer gestellt; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen

Digitized by Google

Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Höfe elliptisch, bei den Holzparenchymzellen quer gestellt, breit 10 bis 20 μ, hoch 6 bis 9 μ, bei den Markstrahlzellen quer oder vertikal gestellt, z. B. breit 8 μ, hoch 10 bis 12 μ; die Kanäle weit; bisweilen die einseitigen Hoftüpfel einfachen Tüpfeln ähnelnd. Inhalt fehlend.

II. *Libriformfasern.* R. 20—30 μ, T. 18—25 μ, L. 1600—1900 oft 1700 μ; 4- bis 10-seitig. Wände dick 3 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren sekundären Verdickungsschichten etwas blau; bei vielen Fasern die inneren sekundären Verdickungsschichten als Gallertschicht ausgebildet; diese Schichten oft zonenweise vorhanden oder fehlend, oft von den übrigen Wandteilen losgelöst, schwach verholzt, sich schön blau färbend und stark quellend in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel auf den radialen Seiten zahlreicher als auf den tangentialen, oft in kürzeren und längeren Längsreihen, bisweilen auch 2 oder 3 nebeneinander gestellt; die Höfe kreisrund oder vertikal elliptisch, $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, fast vertikal gestellt und sehr weit über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen etwas zahlreicher als die zweiseitigen, übrigens diesen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 20—42 μ, L. 80—230 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und oft auch etwas kürzer, z. B. Tiefe 10—25 μ, Breite 25—60 μ, L. 70—100 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. in der nachfolgenden Weise aus Zellen bestehend: L. 110+100+125+140 μ, 160+110+110+140 μ, 125+125+190 μ, 200+230 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft etwas dicker; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße

Digitized by Google

und an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die auf den letzteren bisweilen gruppenweise und sehr oft quer gestellte Ellipse. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; in sehr einzelnen Fällen ein großer Einzelkristall, oft mit konkaven Seitenflächen, in einer dünnen verholzten Kalkoxalattasche; in einzelnen Zellen etwas gelbbraune Masse den Wänden entlang.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 45—90 μ, T. 10—25 μ, L. 15—40 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich bisweilen in radialen Reihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei aneinander, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; in einzelnen Fällen ein großer Einzelkristall, oft mit konkaven Seitenflächen, in einer dünnen verholzten Kalkoxalattasche; in einzelnen Zellen etwas gelbbraune Masse den Wänden entlang.

2. *Aufrechte.* R. 20—60 oft 40—50 μ, T. 12—35 μ, L. 30—80 oft 40—50 μ. Wände oft etwas dicker. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: ziemlich oft ein großer Einzelkristall. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

478. 2. BARRINGTONIA SPICATA, Blume, Bijdr. 1097.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 15. Man vergleiche übrigens No. 477 *Barringtonia speciosa.*

Digitized by Google

Material. Vier Muster von M. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1655m**, (*36930β*, 27464*β*, 11551*β*, 11564*β*), mit Bast, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 8 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 3.5 cm, breit 3 cm und lang 8 cm; das zweite Blöckchen gezeichnet **1655m**, von demselben Baum; das dritte Blöckchen gezeichnet **67d**, 20 Mai 1900, (*5461β*), mit Bast; das vierte Blöckchen gezeichnet **67e**, 6 Juli 1900, (*28126β*, 5462*β*), mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 197.

Kernholz fehlend in den 4 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und ebenfalls in den 7 anderen mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz bräunlich weiß. Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich, dick 1 bis 5 mm. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern in den Zuwachszonen von innen nach außen und zumal im äußeren Teil kleiner werdend; die metatrachealen Holzparenchymschichten im äußeren Teil der Zuwachszonen einander mehr genähert als sonst; die Markstrahlzellen auf den Zonengrenzen in radialer Richtung kürzer als sonst. Bisweilen die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Gefäße gleichmäßig verteilt; 20 bis 30 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen viel reichlicher als die vereinzelt liegenden; sehr oft aus 2 bis 4 radial, selten aus 2 bis 4 tangential aneinander grenzenden Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten fast immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriformfasern und Holzparenchym. Libriformfasern die Hauptmasse des Holzes mit Ausnahme der Markstrahlen bildend; fast nicht in radialen Reihen. Holzparenchym reichlich vorhanden, in den verschiedenen Zuwachszonen bisweilen etwas verschieden

Digitized by Google

reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale ziemlich reichlich; sehr oft auf der äußeren Tangentialseite, ziemlich oft auf der inneren Tangentialseite und auf der nicht an einen Markstrahl grenzenden Radialseite der Gefäße vorhanden; gewöhnlich in nur einer einzigen Zellschicht die Gefäße umgebend, bisweilen in 2 oder 3 Schichten. Die metatrachealen Schichten in den meisten Zuwachszonen reichlich vorhanden; gewöhnlich 2 bis einige Markstrahlen in tangentialer Richtung miteinander verbindend; hie und da unterbrochen; durch 1 bis 6, sehr oft 3 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; keine Längsfalten zeigend; gewöhnlich 1, bisweilen 2 Zellen dick in radialer Richtung. Die Zellen in den 2 Zellen dicken Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute gewöhnlich ziemlich reichlich vorhanden, noch etwas reichlicher in den an metatracheale Schichten ärmeren Zuwachszonen. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern oft in horizontalen Schichten etagenartig geordnet und gewöhnlich aus 4 Zellen bestehend; bei dem unmittelbar an Gefäße grenzenden Holzparenchym die Faserform bisweilen nicht nachweisbar. Die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft konjugiert. Markstrahlen einen großen Teil, bisweilen ungefähr die Hälfte der Masse des Holzes bildend; seitlich voneinander getrennt durch 2 bis

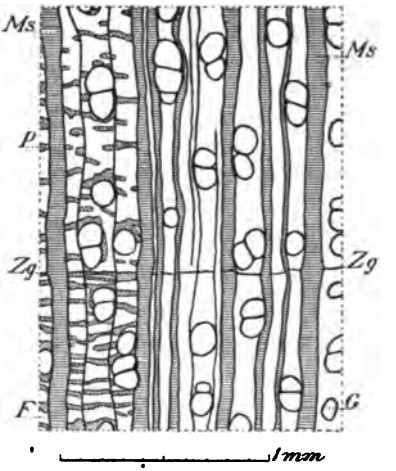


Fig. 197. *Barringtonia spicata.* Blöckchen 36930β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in der linken Hälfte der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

6, sehr oft 4 oder 5 Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren viel weniger zahlreich, nur einfach, gewöhnlich 1- bisweilen 2-schichtig, 1 bis 20 oft 3 bis 6 Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die zweite Art ganz oder fast ganz aus einfachen Markstrahlen bestehend; die einfachen 3- bis 7- sehr oft 4- oder 5-schichtig, 8 bis 60 oft ungefähr 35 Zellen hoch, bisweilen nur oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 25 oft 3 bis 5 Zellen 1-schichtig oder in sehr einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig, aus liegenden Zellen bestehend, aber die obere und untere Reihe bisweilen, die oben genannten 1- und 2-schichtigen Teile immer aus aufrechten und weiters Hüllzellen auf den radialen Seiten vorhanden; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 Stockwerken bestehend und bis 60 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke bis 45 Zellen hoch, übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke gewöhnlich 2 bis einige Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Auf Tangentialschnitten ziemlich oft 2 oder 3 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriform- oder Holzparenchymfasern. Auf diesen Schnitten bisweilen Libriformfasern in der Mitte von Markstrahlen endigend. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 5461β sah ich einen Markstrahl sich nach außen zu gabelig teilen und zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzen. In einzelnen liegenden und in ziemlich vielen aufrechten Zellen ein und in sehr einzelnen Fällen zwei Einzelkristalle vorhanden. Bisweilen mehrere solcher Kristallzellen in radialer Richtung aneinander gereiht. Die aufrechten Zellen ziemlich oft konjugiert. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile der Tangentialwände oft

Digitized by Google

zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 55—130 μ, T. 50—90 μ; die der Gruppen R. 35—120 μ, T. 50—120 μ; die Gefäßglieder L. 200—450 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt. Wände dick 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe gewöhnlich elliptisch, breit 10 bis 15 μ, hoch 8 bis 10 μ; die Kanäle gewöhnlich kurz spaltenförmig und quer gestellt; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; bei den Holzparenchymzellen oft in einer Längsreihe pro Zelle gestellt; die Höfe gewöhnlich elliptisch, bei den Holzparenchymzellen und den längeren aufrechten Markstrahlzellen oft quer gestellt, breit 7 bis 25, hoch 5 bis 8 μ; die Kanäle spaltenförmig, oft weit und ebenso gestellt wie die Höfe. Inhalt fehlend.

II. *Libriformfasern.* R. 20—22 μ, T. 16—22 μ; 4- bis 10-seitig. Wände dick 4 bis 5 μ in den Fasern ohne Gallertschicht; bei vielen Fasern, zumal der Blöckchen des Baumes gezeichnet 1655m, die inneren Verdickungsschichten als Gallertschicht ausgebildet; diese Schicht oft von den übrigen Wandteilen losgelöst, etwas gequollen aussehend, schwach verholzt, sich blau färbend und quellend in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 %; die übrigen Teile der Wand stärker verholzt; — mit höchstens ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel am deutlichsten auf den Faserwänden ohne Gallertschicht und zumal auf den Radialwänden vorkommend. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10 bis 20 sehr oft 15 μ, T. 14 bis 30 sehr oft 20 μ, L. 80—125 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder

Digitized by Google

weniger um die Gefäße in die Quere gezogen und oft auch etwas kürzer, z. B. Tiefe 7—16 μ, Breite 25—40 μ, L. 40—105 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. in der nachfolgenden Weise aus Zellen zusammengesetzt: L. 110+100+100+125 μ, 105+80+85+125 μ; in der Nähe von Gefäßen z. B. L. 85+60+65+95 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden zahlreich, die auf den letzteren ziemlich oft gruppenweise; die auf den Tangentialwänden spärlich vorhanden. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; in vielen Zellen etwas gelbbraune Masse, zumal den Querwänden anliegend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—70 μ, T. 15—30 μ, L. 15—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich. Intercellularräume in allen Richtungen vorhanden wenn aneinander grenzend, nur in radialer Richtung wenn an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; in einzelnen Fällen ein großer Einzelkristall in einer verholzten Kalkoxalattasche; ziemlich oft etwas rotbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 17—40 μ, T. 10—45 μ, L. 25—90 μ. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: ziemlich oft ein, in einzelnen Fällen zwei große Einzelkristalle. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Digitized by Google

479. **3. BARRINGTONIA INSIGNIS,**
Miq. Fl. Ind. Bat. I. 488.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 13. Man vergleiche übrigens No. 477 *Barringtonia speciosa.*

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **5426β**, i. J. 1891, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 8 cm Durchmesser; das Holz dick 0.3 cm, breit 2 cm und lang 11 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **5409β**.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz dieser 2 mikroskopisch untersuchten Blöckchen weiß mit einem Stich ins Bräune; andere Blöckchen nicht vorhanden.

Dieses Holz ist dem von No. 478 *Barringtonia spicata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Oft noch etwas zahlreicher. Die Gruppen relativ spärlicher vorhanden. Libriformfasern. Einen etwas größeren Teil des Holzes bildend. Im Blöckchen gezeichnet 5426β die Gallertschicht in fast allen Fasern vorhanden; in dem anderen Blöckchen nur hie und da. Holzparenchym. Etwas spärlicher vorhanden. Die Holzparenchymfasern nicht in horizontalen Schichten. Markstrahlen. Wohl einen großen Teil des Holzes bildend aber nie die Hälfte. Die der ersteren Art weniger oft 2-schichtig und öfter mehr als 6 Zellen hoch. Bei der zweiten Art die einfachen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke nicht mehr als 4-schichtig und weniger Zellen hoch. Die Zellen in radialer Richtung kürzer.

480. **4. BARRINGTONIA GIGANTOSTACHYA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VI. 9 [1]).

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 9. Man vergleiche übrigens No. 477 *Barringtonia speciosa.*

[1]) Der Index Kewensis gibt *Barringtonia gigantostachya,* Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 9.

Digitized by Google

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **1195c**, 27 August 1900, (*24757β*), von einem Stamm oder Ast von ungefähr 12 cm Durchmesser; das Holz dick 1.2 cm, breit 4 cm und lang 6 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **5402β** [1]).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz dieser 2 mikroskopisch untersuchten Blöckchen weiß.

Dieses Holz ist dem von No. 478 *Barringtonia spicata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Auf den Zonengrenzen oft eine Holzparenchymschicht vorhanden. Gefäße. Im Blöckchen gezeichnet 1195c ungefähr 20, im Blöckchen gezeichnet 5402β ungefähr 10 pro qmm der Querfläche. Die

[1]) Außer diesen 2 Blöckchen habe ich noch ein drittes eines nicht numerierten Baumes und gezeichnet **5403β** nachgesehen. Das Holz dieses Blöckchens zeigt einen Bau, welcher so sehr von dem der 2 anderen Blöckchen verschieden ist, daß es nicht für die Beschreibung benützt werden konnte. Infolge der Verteilung des Holzparenchyms und der Breite und Höhe der Markstrahlen zweiter Art kann es auch nicht zu einer der 3 anderen untersuchten Species gerechnet werden, obgleich es übrigens den Bau der *Barringtonia*species oder eines verwandten Genus zeigt. Das Holz der zwei für die Beschreibung benützten Blöckchen zeigt fast denselben Bau wie das Holz von *Barringtonia insignis*. Dies stimmt nicht mit dem von KOORDERS und VALETON mitgeteilten überein. Auf S. 10 Aanm. teilen Sie nämlich mit, daß durch BLUME und anderen *B. gigantostachya* und *B. insignis* wahrscheinlich miteinander verwechselt wordeu sind, aber daß nach ihrer Untersuchung *B. gigantostachya* von allen anderen *Barringtonia*species verschieden ist und vielleicht zu einer gesonderten Sektio dieses Genus oder zu einem gesonderten Genus gerechnet werden muß.

Vergleicht man aber das oben über den Bau des Holzes des dritten Blöckchens mitgeteilte mit dem Resultate von KOORDERS und VALETON, so wäre man geneigt dieses dritte Blöckchen als das richtig bestimmte zu betrachten. In diesem Zusammenhang sei auch noch mitgeteilt, daß KOORDERS und VALETON bei der Bestimmung des mit der Baumnummer 1195c versehenen Blöckchens einige Male zwischen *gigantostachya* und *insignis* hin und her geschwankt haben, wie aus den Notizen auf der Etikette des Blöckchens hervorgeht.

Ich habe dennoch, um zu einer so viel wie möglich objectiven Darstellung zu gelangen, gemeint auch in diesem Falle bei der Wahl der mikroskopisch zu untersuchenden Muster nach den stets in diesem Buche gestellten Regeln verfahren zu müssen.

Digitized by Google

Gruppen im zweiten Blöckchen relativ viel spärlicher vorhanden. Libriformfasern. Einen etwas größeren Teil des Holzes bildend; im Blöckchen gezeichnet 1195c keine einfachen Tüpfel, sondern Hoftüpfel mit kleinem Hof. Holzparenchym. Im inneren Teil der Zuwachszonen über eine Zone von ungefähr 200 μ Dicke das metatracheale viel spärlicher vorhanden als sonst. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 5402β mehr voneinander entfernt und im Blöckchen gezeichnet 1195c sehr oft 2 Zellen dick. Die Holzparenchymfasern nicht in horizontalen Schichten. Markstrahlen. Zwar einen großen Teil des Holzes bildend, aber nie die Hälfte. Bei der zweiten Art die einfachen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 1195c etwas schmäler und etwas weniger Zellen hoch, im Blöckchen gezeichnet 5402β oft 5- oder 6-schichtig und mehr Zellen hoch. Die Zellen in radialer Richtung kürzer. Die Seitenwände der Einzelkristalle bisweilen konkav. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 1195c sah ich einen Markstrahl nach außen zu sich gabelig teilen.

CHYDENANTHUS.

Durand No. 2340.

481. 1. CHYDENANTHUS EXCELSUS,
Miers, in Trans. Linn. Soc. Ser. II. 1. 112.
Im Index Kewensis *Barringtonia excelsa*,
Blume, Bijdr. 1097.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 20. Man vergleiche übrigens S. 383.

Material. Fünf Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1927m**, 8 Juni 1893, (*14266β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **1927m**, (*14266β*), mit Bast, von demselben Baum. Das dritte gezeichnet **8209t**, 7 April 1898, (39746β, 5419β, 5420β), von O. Java; das vierte gezeichnet **1048c**, 6 Dez. 1898, (*26947β*, 22118β, 24611β), von M. Java; das

Digitized by Google

fünfte gezeichnet **1315c**, 28 Nov. 1898, (*26948β*, 20024*β*, 24818*β*), von **M. Java.**

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 198.

Kernholz fehlend in den 5 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und ebenfalls in den zahlreichen anderen mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz

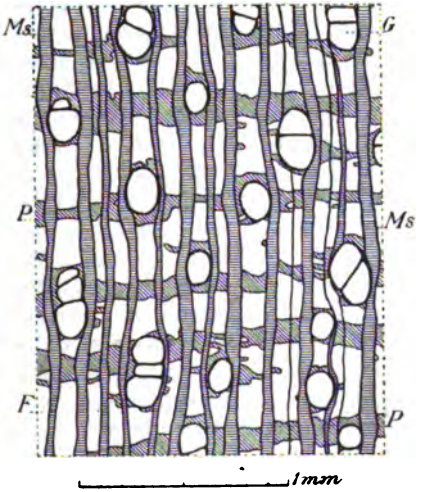


Fig. **198.** *Chydenanthus excelsus.*
Blöckchen 14266*β*. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

sehr schwach braun gefärbt. Zuwachszonen bis ziemlich deutlich. Die Querdurchmesser der Gefäße, der Libriformfasern und der Holzparenchymfasern in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das

Digitized by Google

Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Auf den Zonengrenzen oft eine Holzparenchymschicht vorhanden; diese Schicht in radialer Richtung gewöhnlich dünner als die anderen Schichten und ihre Zellen oft einen auffallend kleinen Radialdurchmesser zeigend. Außerdem auf den Zonengrenzen die Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile und die Zellen auf den radialen Seiten der breiteren Markstrahlen und Markstrahlteile in radialer Richtung kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 7 bis 10 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen spärlicher vorhanden als die vereinzelt liegenden; sehr oft aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten in der Mehrzahl der Fälle auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend, in den anderen nur auf einer Seite; übrigens an Libriformfasern und Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale ziemlich spärlich, die Gefäße nämlich sehr oft ganz oder größtenteils in den metatrachealen Schichten liegend und übrigens der größte Teil ihrer Oberfläche meistens von einer Zellschicht, übrigens von 2 oder 3 Schichten umgeben; das Holzparenchym auf der äußeren Tangentialseite der Gefäße gewöhnlich reichlicher vorhanden als auf der inneren. Die metatrachealen Schichten sehr reichlich; gewöhnlich sehr lang in tangentialer Richtung und dann meistens nur hie und da in dieser Richtung unterbrochen, in einzelnen tangentialen Zonen kurz in tangentialer Richtung; bisweilen zwei, fast nur wo ein Gefäß oder eine Gefäßgruppe vorhanden, durch eine radial laufende Schicht miteinander verbunden; selten zwei miteinander verschmelzend; in radialer Richtung durch 3 bis 23 Libriformfaserschichten voneinander getrennt; dünner als die trennenden Libriformfaserpartien; nur bisweilen Längsfalten zeigend; über die ganze Länge der Blöckchen – 18 cm – zu verfolgen; 1 bis 8, gewöhnlich 3 oder 4

Digitized by Google

Zellen dick in radialer Richtung. Ziemlich oft Libriformfasern in den Holzparenchymschichten vorhanden. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute spärlich und zumal den Markstrahlen anliegend. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern sehr oft aus 4, bisweilen aus mehr Zellen bestehend, zumal bei dem unmittelbar an Gefäße grenzenden. In einzelnen Zellen ein großer Einzelkristall. Markstrahlen einen großen Teil des Holzes bildend; seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 6, sehr oft 3 oder 4 Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren oft weniger zahlreich, nur einfach, gewöhnlich 1- bisweilen 2-schichtig, 3 bis 15 oft 6 bis 8 Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die zweite Art ganz oder fast ganz aus einfachen Markstrahlen bestehend; die einfachen 3- bis 5-gewöhnlich 3- oder 4-schichtig, 15 bis 75 oft 30 bis 35 Zellen hoch, bisweilen oben oder unten über eine Höhe von 3 bis 30 Zellen 1-schichtig oder in einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig, aus liegenden Zellen gebildet, aber die obere und untere Reihe oft, die oben genannten 1- und 2-schichtigen Teile immer aus aufrechten und weiters Hüllzellen auf den radialen Seiten vorhanden; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 Stockwerken bestehend und bis 75 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke bis 5 Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Auf Tangentialschnitten bisweilen 2 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriform- oder Holzparenchymfasern. Auf diesen Schnitten bisweilen Libriformfasern in der Mitte von Markstrahlen endigend. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile und der Reihen auf den radialen Seiten der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile oft in radialer Richtung kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst. In ein-

Digitized by Google

zelnen liegenden und in ziemlich vielen aufrechten Zellen ein Einzelkristall vorhanden. Bisweilen mehrere solcher Kristallzellen in radialer Richtung aneinander gereiht.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 75—205 μ, T. 60—160 μ; die der Gruppen R. 50—170 μ, T. 80—190 μ; die Gefäßglieder L. 300—500 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Wände dick 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt; 5- bis 7-eckig mit abgerundeten Ecken oder elliptisch, breit 10 bis 20 μ, hoch 10 μ; die Kanäle gewöhnlich kurz spaltenförmig, quer gestellt; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; Siebtüpfelstruktur wahrscheinlich vorhanden; die Höfe rund oder elliptisch, bei den Holzparenchymzellen quer gestellt, bei den Markstrahlzellen in allen Richtungen, 6 bis 8 μ in Durchmesser, 6 bis 8 auf 7 bis 20 μ; die Kanäle spaltenförmig, oft weit, gerichtet wie die Höfe. Inhalt fehlend.

II. *Libriformfasern.* R. 15—27 μ, T. 15—25 μ, L. 1500—2200 μ; 4- bis 10-seitig. Wände dick 4 bis 6, gewöhnlich 5 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten etwas blau; im Blöckchen gezeichnet 8209t die sekundären Verdickungsschichten gewöhnlich als Gallertschicht ausgebildet; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel zumal auf den radialen Seiten, nur selten 2 oder mehr nebeneinander gestellt, in vertikaler Richtung 5 bis 15 μ voneinander entfernt; die Höfe rund und klein; die Kanäle spaltenförmig und fast vertikal gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

Digitized by Google

III. *Holzparenchymzellen.* R. 8—30 μ, T. 15—30 μ, L. 70—200 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und oft auch kürzer, z. B. Tiefe 8—20 μ, Breite 20—55 μ. L. 50, 60 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. in der nachfolgenden Weise aus Zellen bestehend: L. 105+110+125+160 μ, 135+120+150+160 μ, 135+150+135+160 μ. Wände dick $1^1/_2$ bis 2 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die auf den letzteren bisweilen gruppenweise. Intercellularräume in der Längs- und Tangentialrichtung vorhanden wenn an andere Parenchymzellen, an Libriformfasern und an Markstrahlzellen grenzend; nie zwischen den unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft Stärkekörner; die Körner einfach, bis 20 μ in Durchmesser, oder zusammengesetzt, 2- und mehr-adelphisch; bisweilen ein großer Einzelkristall, zuweilen mit konkaven Seitenflächen, in einer verholzten Kalkoxalattasche; bisweilen auch etwas gelbbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—95 μ, T. 12—25 μ, L. 20—35 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Wände dick $1^1/_2$ bis 2 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich. Intercellularräume in allen Richtungen vorhanden wenn an andere Markstrahlzellen und an Holzparenchymfasern grenzend, nur in radialer Richtung wenn an Libriformfasern grenzend. Zellinhalt: ungefähr wie der der Holzparenchymzellen.

2. *Aufrechte.* R. 35—50 μ, T. 10—45 μ, L. 30—70 μ. Die Tangentialwände oft dicker. Intercellularräume ge-

Digitized by Google

wöhnlich fehlend. Zellinhalt: ziemlich oft ein großer Einzelkristall. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

PLANCHONIA.

Durand No. 2342.

482. **1. PLANCHONIA SUNDAICA,**
Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 493.
Im Index Kewensis *Planchonia valida*,
Blume, in Fl. des Serres, VII. 24.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 24. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 526 (*P. valida*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 365 (*P. littoralis*). Man vergleiche übrigens S. 383.

Material. Fünf Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1836m**, 6 Juni 1893, (*13458β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das zweite gezeichnet **1046c**, 6 Dez. 1898, (*24587β*, 22116*β*), von M. Java; das dritte gezeichnet **1060a**, i. J. 1898, (33107*β*, 5435*β*, 14046*β*, 5434*β*), von W. Java; das vierte gezeichnet **4239w**, Nov. 1898, (5469*β*, 20947*β*), von O. Java; das fünfte gezeichnet **1636m**, (*36947β*, 11556*β*, 11557*β*), von M. Java; das letzte mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 199.

Kernholz fehlend in den 5 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und ebenfalls in den zahlreichen anderen mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz rötlich braun gefärbt. Zuwachszonen ziemlich deutlich; dick $^1/_2$ bis 8 mm. Das Holzparenchym im inneren Teil der Zuwachszonen, in einer Zone von ungefähr 150 bis 250 μ Dicke, gewöhnlich fast ganz fehlend, im äuße-

Digitized by Google

ren Teil reichlicher vorhanden als sonst. Die Querdurchmesser der Libriformfasern und Holzparenchymfasern eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil ungefähr dem im inneren gleich; die Wände der Libriformfasern im äußeren Teil oft etwas dünner als sonst. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 13, im Blöckchen gezeichnet 36947β 6 oder 7 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 bis mehreren, in den meisten Blöckchen aus 2 oder 3, im Blöckchen gezeichnet 24587β oft aus mehreren z. B. aus 7 oder 8 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten in der Mehrzahl der Fälle auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend, in den anderen nur auf einer Seite; übrigens an Libriformfasern und Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym höchstens ziemlich reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale spärlich vorhanden, die Gefäße, wenn nicht an Markstrahlen grenzend, zur Hälfte ihrer Oberfläche oder etwas mehr umgebend und gewöhnlich in nur einer einzigen Zellschicht. Das metatracheale und das zwischen den Libriformfasern zerstreute durch zahlreiche Stufen miteinander verbunden. Die metatrachealen Schichten fast immer nur eine Zelle

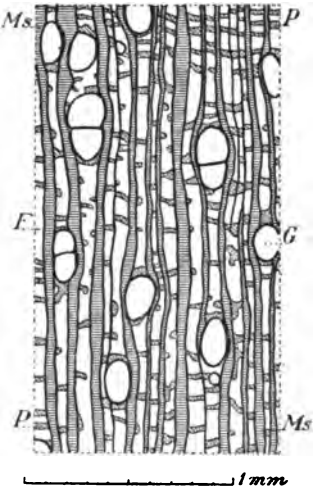


Fig. **199**. *Planchonia sundaica*. Blöckchen 13458β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

dick, immer sehr kurz in tangentialer Richtung, auf Querschnitten sehr oft nur 2 Markstrahlen miteinander verbindend, oft durch ungefähr 8 Libriformfaserschichten voneinander getrennt. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute ziemlich reichlich vorhanden und oft den Markstrahlen entlang. Alles Holzparenchym gefäsert; die Fasern z. B. aus 8 Zellen bestehend, die unmittelbar an Gefäße grenzenden aus mehr. In den Blöckchen gezeichnet 36947β und 24587β in einzelnen Zellen ein Einzelkristall vorhanden. Markstrahlen einen großen Teil des Holzes bildend; seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, oft 2 Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren weniger zahlreich, nur einfach, gewöhnlich 1- bisweilen 2-schichtig, 1 bis 15 oft 3 bis 6 Zellen hoch, gewöhnlich ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die zweite Art fast ganz aus einfachen Markstrahlen bestehend; die einfachen 2- bis 5- am meisten 3-schichtig, 6 bis 35 oft ungefähr 20 Zellen hoch, bisweilen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 18 oft nur einige Zellen 1-schichtig, aus liegenden Zellen gebildet, aber die obere und untere Reihe oft, die oben genannten 1-schichtigen Teile fast immer aus aufrechten und weiters Hüllzellen auf den radialen Seiten vorhanden; die zusammengesetzten Markstrahlen gewöhnlich aus 3 Stockwerken bestehend und bis 60 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Auf Tangentialschnitten bisweilen 2 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriform- oder Holzparenchymfasern. Die an Holzparenchymzellen grenzenden Markstrahlzellen oft in radialer Richtung kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst. In einzelnen aufrechten Zellen ein Einzelkristall vorhanden.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 90—200 μ, T. 80—150 μ; die der Gruppen R. 50—190 μ, T. 80—

Digitized by Google

170 μ; die Gefäßglieder L. 300—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen glatt. Wände dick 6 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 4 μ; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe 5- bis 7-, sehr oft 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, sehr oft ungefähr 7 μ in Durchmesser; die Kanäle gewöhnlich kurz spaltenförmig, quer gestellt; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; bisweilen 2 oder 3 solche Tüpfel unmittelbar nebeneinander gestellt; Siebtüpfelstruktur wahrscheinlich vorhanden; bei den Holzparenchymzellen die Tüpfel oft mehr oder weniger deutlich in 1 oder 2 Längsreihen pro Zelle gestellt; die Höfe kreisrund oder elliptisch und dann quer gestellt, 4 bis 7 auf 4 bis 20 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; bei den Markstrahlzellen die Höfe auch kreisrund oder elliptisch, 5 bis 12 auf 5 bis 30 μ, zumal bei den aufrechten Zellen oft sehr groß; die Kanäle oft sehr weit, oft quer gestellt, bisweilen 2 bis 4 nebeneinander gestellten Höfen entsprechend. Auf der Innenseite der Gefäßwände horizontale, sehr nahe aneinander grenzende Streifungen vorhanden.

II. *Libriformfasern.* R. 12—20 μ, T. 15—30 μ, L. 1400—1900 μ; 4- bis 10-seitig. Wände dick 4 bis 6 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle mit den Zwickeln und die inneren sekundären Verdickungsschichten; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten bisweilen etwas blau; in den Blöckchen gezeichnet 24587β und 36947β die sekundären Schichten oft mehr weniger deutlich als Gallertschicht entwickelt; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel fast nur auf den radialen Seiten; die Höfe rund, ungefähr 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

Digitized by Google

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—28 μ, T. 20—45 μ, L. 60—145 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und oft auch kürzer, z. B. Tiefe 8—20 μ, Breite 30—70 μ, L. 20—110 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick $1^1/_2$ bis 2 μ, die radialen dicker als die tangentialen; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die auf den letzteren bisweilen gruppenweise. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft Stärkekörner, die Körner einfach und bis 10 μ in Durchmesser oder zusammengesetzt und 2- bis 4-adelphisch; in den Blöckchen gezeichnet 36947β und 24587β in einzelnen Zellen ein großer Einzelkristall in einer verholzten Kalkoxalattasche; oft rotbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—135 μ, T. 8—30 μ, L. 10—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ, die tangentialen oft noch dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, auf den anderen Wänden ziemlich zahlreich und bisweilen auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend. Zellinhalt: oft Stärkekörner, die Körner einfach und bis 10 μ in Durchmesser oder zusammengesetzt und 2- bis 4-adelphisch; oft rotbraune Masse die Zellen füllend oder den Wänden entlang.

2. *Aufrechte.* R. 30—75 μ, T. 10—30 μ, L. 20—60 μ. Intercellularräume gewöhnlich fehlend. In einzelnen Zellen ein großer Einzelkristall in einer verholzten Kalkoxalattasche. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Digitized by Google

APHANOMYRTUS.

Durand S. 487, Genera dubiae sedis vel non satis nota.

483. 1. APHANOMYRTUS TETRAQUETRA, Valeton in Fedde, Repert. Nov. Sp. IV. 235.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VI. 1900. 166. Hier beschrieben als *A. octandra* und *A. octandra* var. *tetraquetra*; man vergleiche FEDDE usw S. 235. Man vergleiche übrigens S. 383.

Material. Vier Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **5723**β, i. J. 1892, von W. Java, am ausführlichsten untersucht, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser; das Holz dick 1.5 cm, breit 4 cm und lang 7.5 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **5830**β, i. J. 1891, von M. Java. Das dritte gezeichnet **2345a**, (*14832*β, 30262β, 25714β, 29628β, 15319β, 32730β), von W. Java. Das vierte gezeichnet **2209a**, (*11798*β, 5630β), von W. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch, kristallis. Phenol u. Nelkenöl [1]).

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 200.

Das Holz der vier vorhandenen Blöckchen schwach rotbraun gefärbt; der innere Teil des Blöckchens gezeichnet 5723β deutlich tiefer rotbraun als der äußere. Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich; dick $^1/_2$ bis 2 mm. In einzelnen Zuwachszonen die Gefäße im inneren Teil zahlreicher und weiter als sonst und die Libriformfasern dünnwandiger; in den meisten nur die Querdurchmesser und zumal die Radialdurchmesser

[1]) Zum Auffinden von Kieselkörper nach KÜSTER, Die anat. Charaktere d. *Chrysobalaneen*, insbesondere ihre Kieselablagerungen, Bot. Centrbl. Bd. 69, 1897, 50.

Digitized by Google

der Libriformfasern eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren und im inneren Teil nur wenig voneinander verschieden. Gefäße gleichmäßig verteilt, ausgenommen in den oben genannten Fällen; sehr zahlreich, gewöhnlich ungefähr 40, im Blöckchen gezeichnet 11798β und im äußeren Teil des Blöckchens gezeichnet 14832β oft zahlreicher, bis 70 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen meistens ziemlich zahlreich, oft aus 2 bis einigen radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, in einzelnen Fällen, zumal an den an Gefäße reicheren Stellen aus 2 in tangentialer Richtung aneinander grenzenden Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten fast immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym und Libriformfasern. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale oft in einer Zellschicht, bisweilen in einigen Schichten einen größeren oder kleineren Teil der Gefäßoberfläche umgebend; auf der Außenseite der Gefäße oft reichlicher als auf der Innenseite. Bei an Markstrahlen grenzenden Gefäßen oft jenseits der Markstrahlen Holzparenchym spärlich vorhanden und sich dem paratrachealen mehr

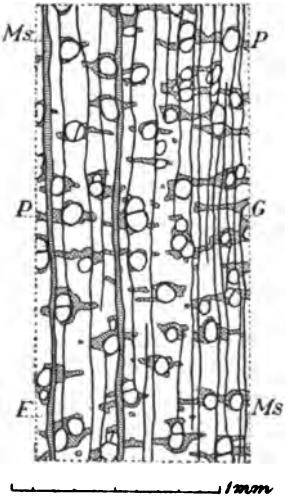


Fig. 200. *Aphanomyrtus tetraquetra.* Blöckchen 5723β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

oder weniger deutlich anschließend. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich kurz in tangentialer Richtung, im Blöckchen gezeichnet 14832β viel kürzer als in den anderen, höchstens einige Gefäße miteinander verbindend, sich fast immer den radialen Seiten der Gefäße anschließend, im Blöckchen gezeichnet 11798β oft 3 und bisweilen 4 Zellen dick in radialer Richtung, in den anderen Blöckchen 1 oder 2. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen denen der Libriformfasern entsprechend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute spärlich vorhanden. Alles Holzparenchym gefasert. Die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7 meistens 3 Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren zahlreicher, nur einfach, 1-schichtig, 1 bis 10 oft nicht mehr als 4 Zellen hoch, gewöhnlich ganz aus aufrechten Zellen bestehend; bisweilen in den Blöckchen gezeichnet 5723β und 5830β ungefähr in der Mitte dieser Markstrahlen 1 bis einige Radialreihen liegender Zellen vorhanden. Die zweite Art zur größten Hälfte einfach, zur kleinsten zusammengesetzt; die einfachen in den Blöckchen gezeichnet 5723β und 5830β fast immer 2-, nur selten und dann gewöhnlich noch stellenweise 3-schichtig, in den anderen Blöckchen viel öfter 3-schichtig, 5 bis 25 Zellen hoch, oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis einigen Zellreihen 1-schichtig und diese Teile ganz den 1-schichtigen Markstrahlen gleich, aus liegenden Zellen bestehend, aber die obere und untere Reihe oft, die oben genannten 1-schichtigen Teile gewöhnlich aus aufrechten Zellen; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3, in einzelnen Fällen aus 5 oder 7 Stockwerken bestehend und 7 bis 25 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke 3 bis 12 Zellen hoch und übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 5, meistens 2 oder 3 Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen der 1-schichtigen Mark-

Digitized by Google

strahlen und Markstrahlteile gewöhnlich in tangentialer Richtung breiter als sonst und in radialer Richtung bisweilen kürzer. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich bisweilen voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile der Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich. Aufrechte Markstrahlzellen ziemlich oft konjugiert.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 45—110 μ, T. 45—90 μ; die der Gruppen R. 35—80 μ, T. 35—105 μ; die Gefäßglieder L. 300—650 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände wenig bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Wände dick ungefähr 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 2 μ; verholzt; — mit zahlreichen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe 5- oder 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, z. B. 4 auf 8 μ, 5 auf 6 μ, 6 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und aufrechte Markstrahlzellen grenzend, diese Tüpfel sehr verschieden zahlreich und immer weniger zahlreich als die zweiseitigen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe gewöhnlich quer gestellte Ellipse, 3 bis 6 auf 4 bis 12 μ, die Kanäle gewöhnlich ziemlich weit, spaltenförmig und quer gestellt; — mit großen einfachen Tüpfeln wenn an liegende Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel oft vertikal gestellte Ellipse, z. B. 6 auf 6 μ, 6 auf 10 μ. Inhalt: bisweilen etwas braune Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 10—16 μ, T. 18—25 μ, L. 950—1400 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 4 bis 6 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten grünblau; — mit einzelnen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten; die Höfe rund, höchstens 2 μ in Durchmesser; die Kanale spaltenförmig und vertikal gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn

Digitized by Google

an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen Hoftüpfel etwas zahlreicher als die zweiseitigen, übrigens diesen gleich. Intercellularräume fehlend. Inhalt oft etwas farblose sich in Jodjodkalium braun färbende Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 8—20 μ, T. 12—22 μ, L. 75—170 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und auch kürzer, z. B. Tiefe 8—10 μ, Breite 20—40 μ, L. z. B. 60 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft stärker verdickt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die auf den letzteren fast nicht gruppenweise, die auf den Tangentialwänden spärlich. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich einige Stärkekörner, diese oft ungefähr 10 μ in Durchmesser, die größten 15 auf 20 μ; oft etwas rotbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 30—100 μ, T. 6—12 μ, L. 7—15 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — mit einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — übrigens sehe man für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, auf den anderen Wänden oft in Radialreihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend. Zellinhalt: gewöhnlich einige kleinen Stärkekörner – 4 μ in Durchmesser –; oft etwas rotbraune Masse.

Digitized by Google

2. *Aufrechte.* R. 10—40 μ, T. 8—12 μ, L. 40—100 μ; 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse. Zumal die Tangentialwände oft dicker; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße. Intercellularräume fehlend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

Anhang. Im Blöckchen gezeichnet 11798β ein kleiner Markfleck vorhanden, R. 120 μ, T. 170 μ. Die Zellen sehr verschieden groß; ihre Wände ziemlich dick, mit zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend.

Reste der zerstörten Zellen auf der Innen- und Außenseite des Fleckes vorhanden.

Das an die Außenseite des Markfleckes grenzende Gewebe zeigt den normalen Bau des Holzes; man vergleiche KIENITZ, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrbl. Bd. 14, 1883, 60.

Familie XXXX.

MELASTOMACEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 178. DE BARY. Vergl. Anat. 1877. 484. BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 482 u. 483. CLARK. Sec. Thickening in *Kendrickia Walkeri.* Hook. f. Ann. of Botany. Vol. XXI. 1907. 361. ENGLER u. PRANTL. III, 7. 1898. 134. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 536 u. 537. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 366 bis 369. JACOB DE CORDEMOY. Sur les *Mélastomacées* du Nord-Ouest de Madagascar. Ann. d. Sc. nat. Série 9. T. XIV. 1911. 287, 289, 291, 294, 304, 310, 311, 313, 315, 326, 327, 330, 332, 333, 334, 336 u. 339. LEISERING. Über die Entw.gesch. d. interxyl. Leptoms bei den Dicotyledonen. Diss. Berlin. 1899. 12. LIGNIER. Recher-

Digitized by Google

ches sur l'Anat. comparée des *Calycanthées*, des *Mélastomacées* et des *Myrtacées*. Diss. Paris. 1887. 161 und folgende. MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 400 (*Macairea* sp.). RIDLEY. The Timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 178 u. 179. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 129. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 413. VAN TIEGHEM. Classification anat. d. *Mélastomacées*. Bull. d. l. Soc. bot. de France. T. 38. 1891. 115. VAN TIEGHEM. Sur la Structure et les Affinités des *Mémécylées*. Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. 13. 1891. 27, 29, 30, 32, 44, 45, 52, 53, 54, 56 u. 60. VAN TIEGHEM. Deux Additions aux Recherches sur la Structure et les Affinités des *Mélastomacées*. Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. 15. 1892. 370, 375, 376 u. 378. VÖCHTING. Der Bau und die Entwicklung des Stammes der *Melastomeen* in HANSTEINS Bot. Abhandlungen. Bd. III. Hft. 1. 1875.

Material. Dreißig Muster von 15 Species aus 5 Genera. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars V, 1900, S. 178 ausführlich beschrieben 19 Species und 2 Varietäten aus 5 Genera.

Die Species, welche zwar von KOORDERS et VALETON ausführlich beschrieben sind, aber nicht von mir untersucht wurden, fehlen noch im KOORDERSschen Herbar oder sind nur durch dürftiges Material repräsentiert, während Holzmuster ganz fehlen; die Beschreibungen sind dann anderen Schriftstellern entlehnt. Zwei der von mir untersuchten Species *Melastoma lanuginosum* und *Memecylon laevigatum* sind von KOORDERS et VALETON nicht beschrieben. Untersucht wurden: 1. *Melastoma Molkenboerii*, 2. *M. setigerum*, 3. *M. asperum*, 4. *M. lanuginosum*, 5. *Medinilla javanensis*, 6. *Astronia spectabilis*, 7. *A. macrophylla*, 8. *Kibessia azurea*, 9. *Memecylon paniculatum*, 10. *M. floribundum*, 11. *M. intermedium*, 12. *M. appendiculatum* [1]), 13. *M. laevigatum*. 14. *M. oligoneurum*, 15. *M. excelsum*.

[1]) Auf diese Species ist keine Rücksicht genommen bei der Mikrographie und in §§ 2 und 3; man sehe die ausführliche Beschreibung.

Digitized by Google

Mikrographie. In dem sekundären Xylem von No. 491 *Kibessia azurea* und den *Memecylon*arten No. 492 bis 498 auch Phloemstränge vorhanden [1]).

Topographie. Kernholz bei keiner der untersuchten Species vorhanden. Das Holz schmutzig weiß, sehr schwach rotbraun oder schwach gelbbraun gefärbt. Zuwachszonen bei den meisten Species fehlend, nur bei No. 484 *Melastoma Molkenboerii* ausführlich beschrieben. Bei einigen Species auf geglätteten Querscheiben eine für das bloße Auge Zuwachszonen ähnliche Zeichnung vorhanden. Gefäße bei den meisten Species gleichmäßig verteilt; 8 bis 60 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen bei den meisten Species spärlicher vorhanden als die vereinzelt liegenden Gefäße und gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten nur teils bis immer an Markstrahlen grenzend und auf einer oder auf beiden radialen Seiten; übrigens bei No. 491 *Kibessia azurea* und den *Memecylon*arten No. 492 bis 498 an Fasertracheiden und Holzparenchym und bei den *Melastoma*arten No. 484 bis 487, No. 488 *Medinilla javanensis* und den *Astronia*arten No. 489 und 490 an Libriformfasern und Holzparenchym. Bei No. 489 *Astronia spectabilis*, No. 491 *Kibessia azurea*, No. 492 *Memecylon paniculatum* und No. 498 *M. excelsum* bisweilen Thyllen in den Gefäßen vorhanden. Fasertracheiden bei No. 491 *Kibessia azurea* und den *Memecylon*arten No. 492 bis 498 die Grundmasse des Holzes bildend und bei den anderen Species ganz fehlend; bis ganz regelmäßig in radialen Reihen; in der Nähe von Gefäßen etwas zahlreichere Hoftüpfel zeigend als sonst. Libriformfasern bei den *Melastoma*arten No. 484 bis 487, No. 488 *Medinilla javanensis* und den *Astronia*arten No. 489 und 490 die Grundmasse des Holzes bildend und bei

[1]) Van Tieghem, Ann. d. Sc. nat. Série 7, T. 13, Lignier und Solereder teilen mit wie diese Stränge von Kambium gebildet werden. Solereder vertritt in seiner später erschienenen Syst. Anat. die Auffassung von Van Tieghem und Lignier, während er in seiner Dissertation eine andere Entstehungsweise angibt, welche mit der von de Bary für *Strychnos* gegebenen übereinstimmt.

Digitized by Google

den anderen Species ganz fehlend; alle oder größtenteils gefächert; die einfachen und die gefächerten sonst einander ganz gleich; weiters beide noch in zwei Arten. Die eine Art länger, mit ziemlich langen gut zugespitzten Enden, dickwandiger; ohne oder fast immer ohne Intercellularräume zwischen den Fasern. Diese Fasern zumal die Grundmasse des Holzes bildend, regelmäßig in radialen Reihen. Die andere Art kürzer, mit kurzen nur wenig zugespitzten oder stumpfen Enden, dünnwandiger; große Intercellularräume zwischen den Fasern; diese Fasern tangentiale Schichten bildend. Diese Schichten ziemlich kurz bis ziemlich lang in tangentialer Richtung, in radialer Richtung 250 bis 800 μ voneinander entfernt oder durch 3 bis 10 Schichten der anderen Art von Fasern voneinander getrennt, dick 1 bis 20 Elemente. Die Fasern in diesen Schichten in radialen Reihen, denen der anderen Libriformfasern entsprechend. Holzparenchym bei den *Melastoma*arten No. 484 bis 487, No. 488 *Medinilla javanensis* und den *Astronia*arten N. 489 und 490 spärlich oder sehr spärlich vorhanden; nur paratracheal und bei einigen *Melastoma*arten auch noch einige Holzparenchymfasern zerstreut in den oben beschriebenen Libriformfaserschichten vorhanden. Das paratracheale in 1 bis 3 Zellschichten, oft in einer einzigen Zellschicht einen Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche umgebend. Bei No. 491 *Kibessia azurea* und den *Memecylon*arten No. 492 bis 498 höchstens reichlich; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale in 1 bis einigen Zellschichten einen größeren oder kleineren Teil der Gefäßoberfläche umgebend. Die metatrachealen Schichten ziemlich spärlich bis spärlich vorhanden, kurz in der Tangentialrichtung, höchstens einige in der Nähe voneinander liegenden Gefäße miteinander verbindend, 1 bis mehrere Zellen dick in radialer Richtung. Die Zellen in den Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute spärlich bis ziemlich reichlich vorhanden. Bei allen untersuchten Species das Holzparenchym gefasert; die Fasern aus 2 bis 4 Zellen bestehend. Bei No. 491 *Kibessia azurea*

Digitized by Google

vielleicht auch einzelne Ersatzfasern vorhanden; diese Fasern übrigens wie die Holzparenchymfasern. Bei dieser Species die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen bisweilen deutlich konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 15 Fasertracheide- oder Libriformfaserreihen. Bei den *Melastoma*arten No. 484 bis 487, No. 488 *Medinilla javanensis* und den *Astronia*arten No. 489 und 490 nur eine einzige Art vorhanden; einfach; 1- oder 2-schichtig; 1 bis 40 Zellen hoch; ganz oder fast ganz aus aufrechten Zellen bestehend; in einzelnen Markstrahlen 1 bis einige radiale Reihen liegender Zellen vorhanden. Bei No. 488 *Medinilla javanensis* die aufrechten Zellen bisweilen konjugiert. Die den Libriformfaserschichten entsprechenden Zellen gewöhnlich kürzer in radialer Richtung und breiter in tangentialer als sonst. Bei No. 491 *Kibessia azurea* und den *Memecylon*arten No. 492 bis 498 deutlich in zwei Arten: die der ersteren zahlreicher, nur einfach, fast immer 1- und nur sehr selten 2-schichtig, 1 bis 10 oft nicht mehr als 3 Zellen hoch und ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art bei No. 491 *Kibessia azurea* sehr spärlich vorhanden, nur ungefähr 2 pro qmm der Tangentialschnitte, bei den *Memecylon*arten No. 492 bis 498 viel zahlreicher; gewöhnlich für einen kleineren oder größeren Teil auch zusammengesetzt, bisweilen nur einfach. Die einfachen 2- bis 5-schichtig, 8 bis 40 Zellen oder 90 bis 170 μ hoch, bisweilen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 4 Zellen 1-schichtig, aus liegenden Zellen gebildet aber die obere und untere Reihe oft, die oben genannten 1-schichtigen Teile immer aus aufrechten Zellen bestehend. Die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 Stockwerken bestehend und ungefähr ebensohoch wie die einfachen: die breiteren Stockwerke den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen gleich; die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 5 Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen gleich. Für Einzelheite der liegenden Zellen von No. 491 *Kibessia azurea* vergleiche man die Beschreibung dieser Species. Die an Holzparenchymzellen grenzenden

Digitized by Google

Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile oft in radialer Richtung kürzer und in tangentialer breiter als sonst. Phloemstränge wenn vorhanden bisweilen mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten; diese Schichten oft 150 bis 300 μ und die Stränge in den Schichten oft 150 bis 650 μ voneinander entfernt; 2 bis 9 pro qmm der Querfläche und bisweilen zwei miteinander verschmelzend. Die Querschnittsform gewöhnlich elliptisch mit der größten Achse öfter tangential als radial gestellt, bisweilen rundlich oder auch mehr unregelmäßig; R. 70—475 μ, T. 90—350 μ. Das Gewebe dieser Stränge immer beschädigt, die Markstrahlen immer weniger als das andere Gewebe; oft ganz verschwunden. Die Elemente in der Nähe der Peripherie der Stränge, und zumal die auf der inneren Tangentialseite, gewöhnlich noch am besten bewahrt geblieben. Diese Elemente gewöhnlich noch mehr oder weniger deutlich in radialen Reihen geordnet. Das Bastparenchym bisweilen konjugiert. In sehr einzelnen bis vielen Bastparenchymzellen ein prismatischer Einzelkristall vorhanden.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 35—160 μ, T. 30—110 μ; die der Gruppen R. 20—140 μ, T. 30—130 μ; die Gefäßglieder L. 100—650 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt oder hoftüpfelähnlich. Wände dick 2 bis 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens $1^1/_2$ bis 3 gewöhnlich $1^1/_2$ bis 2 μ; verholzt, bei einigen Arten in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % schwach bläulich; — mit zahlreichen spaltenförmigen, bei vielen Species oft kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur bei vielen Species deutlich; die Höfe oft durch ziemlich schmale Wandpartien voneinander getrennt, gewöhnlich 4- bis 6-eckig oft mit abgerundeten Ecken und rund oder elliptisch, gewöhnlich quer gestellt, 3 bis 5 auf 4 bis 20 μ; die Kanäle spaltenförmig und gewöhnlich quer gestellt; — mit zahlreichen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend;

Digitized by Google

diese Tüpfel nur ausführlich beschrieben bei No. 494 *Memecylon intermedium*; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; die Höfe rund, klein, 2 bis 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit einseitigen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; die Zahl der Tüpfel bei den Zellen wechselnd und immer kleiner als die der zweiseitigen; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe gewöhnlich elliptisch und gewöhnlich quer gestellt, 2 bis 5 auf 4 bis 30 μ; die Kanäle quer gestellt, spaltenförmig und bisweilen etwas weiter als bei den zweiseitigen Hoftüpfeln; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und bei No. 488 *Medinilla javanensis* mit sehr wenigen Hoftüpfeln und zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; die Zahl der Tüpfel bei den Zellen oft wechselnd und immer kleiner als die der zweiseitigen; Siebtüpfelstruktur fast immer deutlich; die Höfe gewöhnlich elliptisch und vertikal, schief oder quer gestellte Ellipse, 3 bis 5 auf 4 bis 25 μ; die Kanäle gewöhnlich ebenso gestellt wie die Höfe, spaltenförmig und bisweilen etwas weiter als bei den zweiseitigen Hoftüpfeln. Inhalt gewöhnlich fehlend; bei No. 489 *Astronia spectabilis*, No. 491 *Kibessia azurea*, No. 492 *Memecylon paniculatum* und No. 498 *M. excelsum* bisweilen Thyllen; diese meistens rundlich oder ellipsoidisch, 10 bis 30 auf 30 bis 50 μ; ihre Wände dünn; bisweilen eine rotbraune Masse führend.

II. *Fasertracheiden*. R. 15—25 μ, T. 10—20 μ, L. 600—1050 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 3 bis 4 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel auf den tangentialen Wänden zahlreicher als auf den radialen und niemals zwei nebeneinander gestellt; die Höfe kreisrund oder vertikal gestellte Ellipse, 3 bis 4 μ in Durchmesser oder 3 auf 4 μ und 3 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und fast vertikal gestellt; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spal-

Digitized by Google

tenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen übrigens den zweiseitigen gleich oder etwas zahlreicher und dann die Höfe quer gestellte Ellipse und kleiner, 2 auf 3 μ. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Einfache und Gefächerte Libriformfasern.*

1. *Dickwandigere.* R. 10—30 μ, T. 10—27 μ, L. 400—1000 μ; 4- bis 8-seitig mit ziemlich langen gut zugespitzten Enden. Gewöhnlich nur eine einzige Querwand pro Faser und diese Querwände rotbraun gefärbt. Wände dick 2 bis 4 μ; die inneren sekundären Verdickungsschichten oft als Gallertschicht ausgebildet und gewöhnlich von dem übrigen Teile der Wände gelöst; verholzt, die Gallertschicht aber nur sehr wenig oder gar nicht; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Gallertschicht schön blau gefärbt, die inneren sekundären Verdickungsschichten mehr oder weniger oft blau; — mit ziemlich spärlichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Libriformfasern, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, hier ziemlich oft 2 nebeneinander gestellt und in der Längsrichtung oft ungefähr 8 μ voneinander entfernt. Intercellularräume fast immer fehlend. Inhalt gewöhnlich fehlend; bisweilen etwas farblose bis gelbbraune Masse.

2. *Dünnwandigere.* R. 10—30 μ, T. 12—23 μ, L. 375—700 μ; 4- bis 8-seitig mit stark abgerundeten Kanten und kurzen nur wenig zugespitzten oder stumpfen Enden. Gewöhnlich nur eine einzige Querwand pro Faser und diese Querwände rotbraun gefärbt. Wände dick 1 bis 4 oft 1 bis 2 μ; bei No. 488 *Medinilla javanensis* die inneren sekundären Verdickungsschichten bisweilen als eine dünne Gallertschicht ausgebildet und gewöhnlich von dem übrigen Teile der Wände gelöst; verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % sehr schwach blau; — die Tüpfelung ungefähr wie bei den anderen Libriformfasern. Intercellularräume überall vorhanden wenn diese Fasern aneinander, an andere Libriform-

Digitized by Google

fasern, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend, oft sehr groß zumal in der Nähe der Enden dieser Fasern. Inhalt gewöhnlich fehlend; zuweilen etwas gelb- oder rotbraune Masse.

IV. *Holzparenchymzellen.* R. 10—22 μ, T. 10—30 μ, L. 50—230 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen und oft auch kürzer, z. B. Tiefe 6—20 μ, Breite 17—40 μ, L. 50—150 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und nur selten auch abgerundeten Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln etwas stärker verdickt, bei No. 491 *Kibessia azurea* die Wandpartien zwischen den Röhrchen der konjugierten Zellen oft auch stärker verdickt; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % schwach bläulich; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume fast immer fehlend. Zellinhalt oft fehlend; bisweilen einige kleinen Stärkekörner oder etwas gelbbraune Masse.

V. *Xylemmarkstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—100 μ, T. 4—12 μ, L. 5—15 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 1½ μ, die tangentialen nur sehr wenig dicker, bei No. 491 *Kibessia azurea* oft sehr dünn; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn an andere Markstrahlzellen, an Fasertracheiden, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; gewöhnlich gelb- oder rotbraune Masse, zumal den Tangentialwänden anliegend.

Digitized by Google

2. *Aufrechte.* R. 12—60 μ, T. 5—22 μ, L. 12—100 μ; 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und bei den *Melastoma*arten No. 484 bis 487, No. 488 *Medinilla javanensis* und den *Astronia*arten No. 489 und 490 mit abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % sehr schwach blau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen, die einfachen auf den Tangentialwänden am reichlichsten und klein und die auf den Querwänden bisweilen in 2 radialen Reihen. Intercellularräume fehlend bei No. 491 *Kibessia azurea* und den *Memecylon*arten No. 492 bis 498; bei den oben genannten Species in radialer Richtung vorhanden wenn an andere Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend. Zellinhalt: oft etwas farblose oder gelb- bis tief rotbraune Masse den Quer- oder den Tangentialwänden anliegend.

VI. *Siebgefäße.* Die Siebplatten nicht sehr deutlich zu unterscheiden.

VII. *Bastparenchymzellen.* Oft R. und T. 15—35 μ, L. 70—120 μ, bisweilen viel größer, die größten z. B. R. und T. 60 μ, L. 350 μ; Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Wände sehr dünn; nicht verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure geringer Konzentration schön blau gefärbt. Intercellularräume vorhanden. Zellinhalt: in den Kristallzellen ein prismatischer Einzelkristall mit zugespitzten Enden von einer sehr dünnen nicht verholzten Kalkoxalattasche umschlossen; diese Kristalle oft ungefähr 10 μ dick und 100 μ lang, bisweilen viel größer, die größten z. B. dick 55 μ und lang 320 μ. Dieselben Kristalle auch vorhanden in dem sehr dünnen Baste.

VIII. *Bastmarkstrahlzellen.* Die Dimensionen und die Form ungefähr wie die der Xylemmarkstrahlzellen. Wände wie die der Bastparenchymzellen. Zellinhalt: oft Stärkekörner oder rotbraune Masse.

Anhang. Markflecke sich nur vorfindend bei No. 486 *Melastoma asperum* und No. 487 *Melastoma lanuginosum.*

Digitized by Google

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Hier ist keine Rücksicht genommen auf No. 495 *Memecylon appendiculatum*, man sehe die Beschreibung.

Die anderen untersuchten Species lassen sich nach der Anatomie des Holzes in die 2 folgenden Gruppen einteilen:

I.
- *Memecylon paniculatum.*
- *Memecylon floribundum.*
- *Memecylon intermedium.*
- *Memecylon laevigatum.*
- *Memecylon oligoneurum.*
- *Memecylon excelsum.*
- *Kibessia azurea.*

II.
- *Astronia spectabilis.*
- *Astronia macrophylla.*
- *Melastoma Molkenboerii.*
- *Melastoma setigerum.*
- *Melastoma asperum.*
- *Melastoma lanuginosum.*
- *Medinilla javanensis.*

Die beiden Gruppen unterscheiden sich besonders durch die folgenden Merkmale voneinander:

In Gruppe I besteht 1° die Grundmasse des Holzes aus typischen Fasertracheiden; ist 2° das Holzparenchym oft ziemlich reichlich vorhanden und in allen 3 Arten. d h paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut; lassen sich 3°, wie in den vorher gehenden Familien, sehr deutlich zwei Arten von Markstrahlen unterscheiden; sind 4° zahlreiche interxyläre Phloemstränge vorhanden.

In Gruppe II dagegen besteht 1° die Grundmasse des Holzes aus typischen Libriformfasern, welche einfache Tüpfel führen, alle oder fast alle gefächert sind und sich noch weiters in zwei Arten differenziert haben; ist 2° das

Digitized by Google

Holzparenchym spärlich bis sehr spärlich vorhanden und gewöhnlich nur paratracheal; kommen 3° die Markstrahlen nur in einer einzigen Art vor, welche der einen Art der Gruppe I ähnlich sind; fehlen 4° die interxyläre Phloemstränge ganz.

In den beiden Gruppen zeigen die Genera im Bau des Holzes nur kleine Unterschiede, während die Species desselben Genus fast keine oder nur sehr kleine Unterschiede zeigen.

In Gruppe I ist *Kibessia azurea* am letzten gestellt, weil hier die zweite Art von Markstrahlen, welche in Gruppe II ganz fehlt, nur sehr spärlich vorkommt und weiters weil hier das Holzparenchym, welches in Gruppe II viel spärlicher vorkommt als in Gruppe I, weniger reichlich vorhanden ist als bei den *Memecylon*arten.

In Gruppe II ist das Genus *Astronia* voran gestellt, weil die Markstrahlen bei diesem Genus denen der ersten Art der Gruppe I am meisten ähneln und die Gefäße in diesem Genus ebensooft an Markstrahlen grenzen wie in Gruppe I, während dies bei den anderen Genera der Gruppe II nicht der Fall ist.

Die Unterschiede zwischen den beiden genannten Gruppen sind so groß, daß nach der Anatomie des Holzes diese Gruppen nicht derselben Familie angehören können, sondern daß sie zu zwei gesonderten Familien gerechnet werden sollen, welche keineswegs besondere Verwandtschaft zeigen.

Dieses Resultat stimmt mit keiner der vielen Einteilungen, welche die Systematiker für diese Familie hergestellt haben, überein.

Am besten stimmen die Ergebnisse meiner Untersuchungen noch überein mit den Einteilungen älterer Systematiker wie A. P. DE CANDOLLE, LINDLEY, ENDLICHER, GARDNER und NAUDIN [1]). In den Arbeiten der ersten 4 Autoren ist das Genus *Memecylon* und das nicht von mir untersuchte Genus *Mouriria* zu einer gesonderten Familie vereinigt, welche sie zwischen den *Melastomaceae*

[1]) Nach VAN TIEGHEM, Ann. d. Sc. nat. Série 7, T. 13, 1891, S. 23 u. 24.

Digitized by Google

und den *Myrtaceae* gestellt haben. In der Einteilung NAUDINS [1]), welche von MIQUEL in seiner bekannten Flora Indiae Batavae, Vol. I, 1855, S. 498 gefolgt ist, sind die Genera *Kibessia* und *Astronia* nicht zu derselben Abteilung gebracht, wie das oft der Fall ist; man vergleiche unten.

Mit den Einteilungen der Systematiker der neueren Zeit, wie z. B. KRASSER in ENGLER und PRANTL, III, 7, 1898, S. 143, COGNIAUX in DURAND, Index Generum, 1888, S. 130 und BENTHAM et HOOKER, Genera Plantarum, I, 1867, S. 725, stimmen meine Resultate gar nicht überein. In diesen 3 Arbeiten sind u a die beiden Genera *Astronia* und *Kibessia*, welche nach der Anatomie des Holzes so sehr verschieden sind, in derselben Abteilung zusammengestellt.

Die Autoren, welche sich mit der Anatomie der *Melastomaceae* beschäftigt haben, wie VAN TIEGHEM und SOLEREDER, kommen zu Resultaten, welche durch die meinigen bestätigt werden. Am deutlichsten geht das aus der Arbeit VAN TIEGHEMS [2]) hervor. Dieser Autor teilt die Familie auch in zwei große Abteilungen ein; zu der ersteren gehören u a die von mir untersuchten Genera *Memecylon* und *Kibessia*, zu der zweiten u a die Genera *Astronia*, *Melastoma* und *Medinilla*. Er will aber die beiden Abteilungen nicht als gesonderte Familien ansehen, wie aus der zweiten Alinea auf S. 90 deutlich hervorgeht.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

Hier ist keine Rücksicht genommen auf No. 495 *Memecylon appendiculatum*, man sehe die Beschreibung.

1. Phloemstränge im sekundären Xylem vorhanden. Die Grundmasse des Holzes von Fasertracheiden gebildet. 2

[1]) Ann. d. Sc. nat. Série 3, T. 12, 1849, S. 196 u. T. 18, 1852, S. 85 u. 257.

[2]) Ann. d. Sc. nat. Série 7, T. 13, 1891, S. 23.

Digitized by Google

Phloemstränge im sekundären Xylem fehlend. Die Grundmasse des Holzes von gefächerten Libriformfasern gebildet. 3

2. Die Markstrahlen der zweiten Art sehr spärlich vorhanden; ungefähr 2 pro qmm des Tangentialschnittes.

Kibessia azurea.

Die Markstrahlen der zweiten Art viel reichlicher vorhanden.

Memecylon paniculatum.
Memecylon floribundum.
Memecylon intermedium.
Memecylon laevigatum.
Memecylon oligoneurum.
Memecylon excelsum.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

3. Gefäße nur 8 pro qmm der Querfläche. Wo Gefäße an Markstrahlzellen grenzen, die Tüpfel gewöhnlich nur einfach.

Medinilla javanensis.

Gefäße mehr als 8 pro qmm der Querfläche. Wo Gefäße an Markstrahlzellen grenzen, die Tüpfel einseitige Hoftüpfel. 4

4. Gefäße auf Querschnitten immer an Markstrahlen grenzend. Die Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4 Libriformfaserreihen.

Astronia spectabilis.
Astronia macrophylla.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Gefäße auf Querschnitten nur teils an Markstrahlen grenzend. Die Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 15 Libriformfaserreihen.

Melastoma Molkenboerii.
Melastoma setigerum.
Melastoma asperum.
Melastoma lanuginosum.

Digitized by Google

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

MELASTOMA.

Durand No. 2397.

484. **1. MELASTOMA MOLKENBOERII,**
Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 153. t. 8. f. B.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 183. BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 483 (*M. denticulatum*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 366 (*M. malabathricum* u. *M. normale*). LIGNIER. Recherches sur l'Anat. comparée des *Calycanthées*, des *Mélastomacées* et des *Myrtacées*. Diss. Paris. 1887. 168 (*M. malabathricum*). RIDLEY. The Timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 178 (*M. malabathricum* u. *M. decemfidum*). Man vergleiche übrigens S. 518.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **4648***β*, i. J. 1891, von einem Stamm von ungefähr 8 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.3 cm, breit 1.6 cm und lang 7 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **2483aa**, (*26508β*, 29598*β*).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 201.

Das Holz der beiden vorhandenen dünnen von mir untersuchten Blöckchen mit Bast sehr schwach rotbraun

Digitized by Google

gefärbt. Zuwachszonen nur zwei vorhanden in den beiden dünnen Blöckchen. Die Zonengrenze scharf. In den Zuwachszonen von innen nach außen die Querdurch-

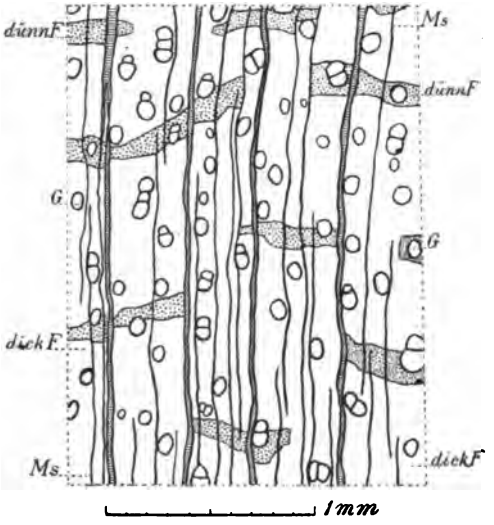


Fig. **201**. *Melastoma Molkenboerii.*
Blöckchen 4648*β*. Querschnitt.
G Gefäße; dick F dickwandigere Libriformfasern; dünn F dünnwandigere Libriformfasern; Ms Markstrahlen; das Holzparenchym ist nicht eingezeichnet.

messer, und zumal die Radialdurchmesser, der Libriformfasern kleiner werdend und die Wände dieser Fasern dicker. In der Nähe der Zonengrenze die Markzahlzellen kleiner in radialer Richtung. Gefäße gleichmäßig verteilt; 25 bis 30 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen viel spärlicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten nur teils an Markstrahlen grenzend und fast immer nur auf einer Seite; übrigens an Libriformfasern und an Holzparenchym. Librifomfasern alle oder größtenteils gefächert, die einfachen und

Digitized by Google

die gefächerten sonst einander ganz gleich; weiters beide noch in zwei Arten. Die eine Art länger, mit ziemlich langen gut zugespitzten Enden, dickwandiger; ohne Intercellularräume zwischen den Fasern. Diese Fasern die Grundmasse des Holzes bildend, regelmäßig in radialen Reihen. Die andere Art kürzer, mit kurzen nur wenig zugespitzten Enden, dünnwandiger; große Intercellularräume zwischen den Fasern; diese Fasern tangentiale Schichten bildend. Diese Schichten gewöhnlich ziemlich kurz in tangentialer Richtung, 250 bis 800 μ voneinander entfernt, in radialer Richtung dick 2 bis 10 Elemente. Die Fasern in diesen Schichten in radialen Reihen, denen der anderen Libriformfasern entsprechend. Holzparenchym spärlich vorhanden; paratracheal und einzelne zerstreuten Fasern in den oben genannten Libriformfaserschichten, sich nur durch die größere Dicke der Querwände von den angrenzenden Libriformfasern unterscheidend. Das paratracheale in 1 bis 3, oft 1 oder 2 Zellschichten die größte Hälfte der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche umgebend. Wenn Gefäße an Markstrahlen grenzend bisweilen jenseits der Markstrahlen Holzparenchymfasern vorhanden, sich dem paratrachealen Holzparenchym mehr oder weniger anschließend. Das Holzparenchym gefasert; die Fasern des paratrachealen aus 4 Zellen bestehend; die Fasern auf der Innen- und Außenseite der oben genannten Libriformfaserschichten gewöhnlich aus 2, bisweilen aus 4 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 15, oft 4 bis 7 Libriformfaserreihen; nur eine einzige Art vorhanden; einfach; 1- oder 2-schichtig; 1 bis 40 Zellen hoch, die 1-schichtigen gewöhnlich viel weniger hoch als die anderen und selten mehr als 15 Zellen hoch; fast ganz aus aufrechten Zellen bestehend, in nur einzelnen Markstrahlen 1 bis einige radialen Reihen liegender Zellen vorhanden. Die den Libriformfaserschichten entsprechenden Zellen gewöhnlich kürzer in radialer Richtung und breiter in tangentialer Richtung als sonst. Einmal sah ich auf Querschnitten zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzen.

Digitized by Google

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. und T. 50—80 μ; die der Gruppen R. 25—80 μ, T. 30—80 μ; die Gefäßglieder L. 150—350, oft ungefähr 200 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände höchstens ein wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Wände dick $2^1/_2$ μ wenn aneinander grenzend, übrigens $1^1/_2$ bis 2 μ; verholzt; — mit zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe 5- bis 6-eckig oft mit etwas abgerundeten Ecken, 3 bis 5 auf 4 bis 12, oft 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Anzahl dieser Tüpfel kleiner als die der zweiseitigen; Siebtüpfelstruktur deutlich; bei den Holzparenchymzellen die Höfe gewöhnlich quer gestellte Ellipse, bisweilen rundlich, hoch 3 bis 5 μ, breit 5 bis 20 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; in einzelnen Fällen zwei Kanäle einem einzigen Hof entsprechend; bei den Markstrahlzellen die Höfe gewöhnlich vertikal, schief oder quer gestellte Ellipse, bisweilen rundlich, 3 bis 5 auf 4 bis 20 μ; die Kanäle spaltenförmig und ebenso gestellt wie die Höfe. Inhalt fehlend.

II. *Einfache und gefächerte Libriformfasern.*

1. *Dickwandigere.* R. 10—18 μ, T. 10—20 μ, L. 400—650 μ oft ungefähr 600 μ; 4- bis 8-seitig mit ziemlich langen gut zugespitzten Enden. Wände dick 2 bis $2^1/_2$ μ; die inneren sekundären Verdickungsschichten im Blöckchen gezeichnet 4648β fast immer, im Blöckchen gezeichnet 26508β bisweilen als Gallertschicht ausgebildet und gewöhnlich von dem übrigen Teil der Wände gelöst; verholzt, die Gallertschicht nur sehr wenig oder gar nicht, aber die innerste sehr dünne Schicht der Gallertschicht oft wiederum mehr verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Gallertschicht quellend und zuerst violett, bald darauf schön blau gefärbt; — mit zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln

Digitized by Google

wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel zumal auf den radialen Wänden. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

2. *Dünnwandigere.* R. 10—18 μ, T. 12—15 μ, L. 375—650 oft ungefähr 400 μ; 4- bis 8-seitig, meistens mit stark abgerundeten Kanten und kurzen nur wenig zugespitzten Enden. Wände dick 1 bis 1½ μ; verholzt; — die Tüpfelung ungefähr wie bei den anderen Libriformfasern; die Tüpfel oft etwas weniger spaltenförmig. Intercellularräume überall vorhanden wenn diese Fasern aneinander, an andere Libriformfasern, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; oft sehr groß zumal in der Nähe der Enden dieser Fasern. Inhalt: bisweilen etwas rotbraune Masse den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* Die Zellen des paratrachealen gewöhnlich mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 6—10 μ, Breite 17—28 μ, L. 50—125 μ; die anderen Zellen R. und T. ungefähr 15 μ, L. 100—230 oft 200—230 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und bei den Zellen in den Libriformfaserschichten auch abgerundeten Kanten. Die Holzparenchymfasern z. B. wie folgt aus Zellen bestehend: L. 50+60+65+70 μ. Wände dick 1 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit nicht zahlreichen kleinen einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume bei den Zellen des paratrachealen fehlend, bei den anderen Zellen vorhanden. Inhalt fehlend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—50 μ, T. 5—10 μ, L. 6—12 μ. Man vergleiche übrigens die aufrechten Zellen.

2. *Aufrechte.* R. 15—50 μ, T. 6—18 μ, L. 20—60 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 1½ μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen, die einfachen auf den Tangentialwänden am reichlichsten.

Digitized by Google

Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn an andere Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzend. Zellinhalt: etwas farblose bis rotbraune Masse, den Quer- oder Tangentialwänden anliegend.

485. **2. MELASTOMA SETIGERUM,** Blume, Bijdr. 1077.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 181. Man vergleiche übrigens No. 484 *Melastoma Molkenboerii.*

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2257a**, i. J. 1893, (*13284β*, 15293*β*), von einem Stamm von ungefähr 13 cm Durchmesser; das Holz dick 0.25 cm, breit 2.5 cm und lang 5 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz schmutzig weiß oder sehr schwach rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 484 *Melastoma Molkenboerii* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Die zweiseitigen Hoftüpfel nicht kombiniert; die Höfe dieser Tüpfel oft etwas größer. Libriformfasern. Alle gefächert. Die Schichten der dünnwandigeren Fasern nur 2 bis einige Fasern dick in radialer Richtung. Holzparenchym. Die einzelnen zerstreuten Fasern in den oben genannten Libriformfaserschichten vielleicht fehlend. Markstrahlen. Seitlich oft voneinander getrennt durch 5 bis 10 Libriformfaserreihen. Liegende Zellen ganz fehlend.

486. **3. MELASTOMA ASPERUM,** Blume, Bijdr. 1076.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 184. Man vergleiche übrigens No. 484 *Melastoma Molkenboerii.*

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das

Digitized by Google

Blöckchen gezeichnet **4650β**, von einem Stamm von ungefähr 6 cm Durchmesser; das Holz dick 2 cm, breit 3.5 cm und lang 12 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz sehr schwach rotbraun gefärbt. Dieses Holz ist dem von No. 484 *Melastoma Molkenboerii* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Fehlend; für das bloße Auge auf geglätteten Querscheiben eine Zuwachszonen ähnelnde Zeichnung vorhanden. Gefäße. Auf Querschnitten viel öfter an Markstrahlen grenzend. Die zweiseitigen Hoftüpfel nicht kombiniert; die Höfe dieser Tüpfel etwas größer; die spaltenförmigen Kanäle etwas schief gestellt. Libriformfasern. Alle gefächert und nur eine einzige Querwand pro Faser. Die Schichten der dünnwandigeren Fasern ziemlich oft länger in tangentialer Richtung und gewöhnlich in radialer Richtung einander mehr genähert. Holzparenchym. Das paratracheale nur sehr selten in mehr als einer einzigen Zellschicht vorhanden. Markstrahlen. Oft weniger Zellen hoch.

Anhang. Einige stark in die Quere gezogenen Markflecke – z. B. R. 100 μ, T. 1.3 mm – hier vorhanden.

487. 4. MELASTOMA LANUGINOSUM, Blume, Bijdr. 1077.

Literatur. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars V, 1900 diese Species nicht beschrieben; auf S. 180 wird sie genannt bei den von COGNIAUX für Java mitgeteilten Species dieses Genus.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **26593β** von einem Stamm oder Ast von ungefähr 3 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 2.2 cm und lang 12 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz sehr schwach rotbraun gefärbt. Dieses Holz ist dem von No. 484 *Melastoma Molken-*

Digitized by Google

boerii sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Libriformfasern. Alle gefächert und nur eine einzige Querwand pro Faser. Die Schichten der dünnwandigeren Fasern oft mehr oder weniger deutlich in tangentialen Bändern und diese oft 300 bis 500 μ voneinander entfernt. Die Schichten oft 3 bis 5 Elemente dick in radialer Richtung. Alle Fasern zahlreichere Tüpfel zeigend. Markstrahlen. Öfter 1-schichtig.

Anhang. Kleine Markflecke – z. B. R. 75 μ, T. 200 μ – hier vorhanden.

MEDINILLA.

Durand No. 2450.

488. 1. **MEDINILLA JAVANENSIS,**
Blume, in Flora, XIV. 515.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 189. Clark. Secondary Thickening in *Kendrickia Walkeri*. Hook. f. Annals of Botany. Vol. XXI. 1907. 362 (*Medinilla*). Gamble. Ind. Timbers. 1902. 368 (*M. himalayana*). Heiden. Anat. Charakteristik d. *Combretaceen*. Bot. Centrbl. Bd. 56. 1893. 3 (*M. erythrophylla*). Dasselbe als Diss. Erlangen. 1892. 16. Jacob de Cordemoy. Sur les *Mélastomacées* du Nord-Ouest de Madagascar. Ann. d. Sc. Nat. Série 9. T. XIV. 1911. 310—336 (3 andere *Medinilla*arten). Jacob de Cordemoy. Rech. anat. s. l. *Medinilla* de Madagascar. Ann. d. Sc. Nat. Série 9. T. XVIII. 1913. mehrere Seiten u a S. 135 (verschiedene andere *Medinilla*arten). Lignier. Recherches sur l'Anat. comparée des *Calycanthées*, des *Mélastomacées* et des *Myrtacées*. Diss. Paris. 1887. 205 u. 206 (*M. farinosa*), 209 (*M. magnifica*) u. 210 (*M. speciosa*). Solereder. Holzstructur. Diss. München. 1885. 129 (*M. erythrophylla*). Ungefähr dasselbe in Solereder. Syst. Anat. 1899. 413. Man vergleiche übrigens S. 518.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **4618**β; i. J. 1890, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.4 cm, breit 1.5 cm und lang 11 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **4619**β.

Digitized by Google

Es war auch noch ein drittes Blöckchen vorhanden gezeichnet **4620β**. Das Holz dieses Blöckchens unterscheidet sich in dem Maße von dem der beiden anderen, daß dieses Blöckchen nicht mit den beiden anderen zu derselben Species gehören kann.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 202.

Das Holz der beiden vorhandenen, sehr dünnen, von mir untersuchten Blöckchen mit Bast äußerst schwach rotbraun gefärbt. Zuwachszonen fehlend. Gefäße oft mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten, übrigens gleichmäßig verteilt; 8 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich etwas zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und gewöhnlich aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten sehr oft auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriformfasern und Holzparenchym. Libriformfasern gefächert; in zwei Arten. Die eine Art länger, mit ziemlich langen und ziemlich gut zugespitzten Enden, dickwandiger; ohne Intercellularräume zwischen den Fasern. Diese Fasern die Grundmasse des Holzes bildend, regelmäßig in radialen Reihen. Die andere Art kürzer, mit kurzen nur wenig zugespitzten oder stumpfen Enden, dünnwandiger; große Intercellularräume zwischen den Fasern; diese Fasern tangentiale Schichten bildend. Diese Schichten bisweilen ziemlich lang – oft z. B. 1 oder 1.5 mm – in tangentialer Richtung, 300 bis 600, oft 300 bis 400 μ voneinander entfernt in radialer Richtung, dick 6 bis 13 Elemente. Die Fasern in diesen Schichten in radialen Reihen, denen der anderen Libriformfasern entsprechend. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; nur paratracheal und fast immer in nur einer einzigen Zellschicht einen Teil der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche um-

Digitized by Google

gebend. Das Holparenchym gefasert; die Fasern oft aus 4 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, oft 2 oder 3 Libriformfaserreihen; nur in einer einzigen Art vorhanden; einfach; gewöhnlich 1-, selten und dann gewöhnlich nur stellenweise 2-schichtig; 1 bis 20, oft ungefähr 5 Zellen hoch. Ganz oder fast ganz aus aufrechten Zellen bestehend; vielleicht in sehr einzelnen Markstrahlen 1 bis einige radialen Reihen liegender Zellen vorhanden. Die aufrechten Zellen bisweilen konjugiert. Die den Libriformfaserschichten entsprechenden Zellen gewöhnlich breiter in tangentialer Richtung als sonst. Auf Tangentialschnitten bisweilen ein Markstrahl etwas schief gestellt und mit seinem oberen oder unteren Ende die radiale Seite eines anderen Markstrahls berührend.

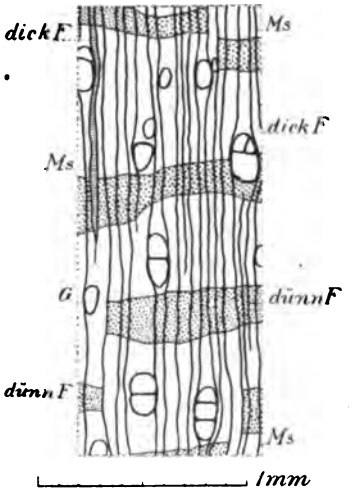


Fig. 202. *Medinilla javanensis.* Blöckchen 4618β. Querschnitt. G Gefäße; dick F dickwandigere Libriformfasern; dünn F dünnwandigere Libriformfasern; Ms Markstrahlen; das Holzparenchym ist nicht eingezeichnet.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—160 μ, T. 40—110 μ; die der Gruppen R. 50—140 μ, T. 50—130 μ; die Gefäßglieder L. 200—550 sehr oft 300—400 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt oder schwach hoftüpfelähnlich. Wände dick 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens $1^1/_2$ μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas bläulich; — mit zahlreichen oft kom-

Digitized by Google

binierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe gewöhnlich 6-eckig oft mit abgerundeten Ecken, 4 oder 5 μ in Durchmesser, 5 auf 8 μ, 6 auf 8 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit ziemlich spärlichen, gewöhnlich in einer einzigen Längsreihe gestellten, spaltenförmigen, einseitigen Hoftüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; die Höfe rund, klein, 2 bis 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig, schief gestellt und weit über die Höfe hinausgehend; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; die Zahl dieser Tüpfel pro Zelle verschieden und immer kleiner als die der zweiseitigen; bisweilen 2 Tüpfel unmittelbar nebeneinander gestellt und nur voneinander getrennt durch eine schmale Wandpartie; die Hoftüpfel bisweilen einfachen Tüpfeln sehr ähnelnd; Siebtüpfelstruktur sehr deutlich; die Höfe gewöhnlich quer oder schief gestellte Ellipse, 3 bis 4 auf 5 bis 30 μ, bisweilen rundlich, 2 bis 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und ungefähr ebenso oder etwas öfter schief gestellt als die Höfe; — mit sehr spärlichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; die Höfe der Form und den Dimensionen nach ungefähr wie die kleinen einfachen Tüpfel; die Kanäle spaltenförmig und ungefähr quer gestellt; die einfachen Tüpfel gewöhnlich elliptisch, quer, schief oder vertikal gestellt, 2 bis 4 auf 4 bis 30 μ. Inhalt fehlend.

II. *Gefächerte Libriformfasern.*

1. *Dickwandigere.* R. 20—30 μ, T. 17—20 μ, L. 650—700 μ; 4- bis 8-seitig, mit ziemlich langen und ziemlich gut zugespitzten Enden. Fast immer nur eine einzige Querwand pro Faser vorhanden und diese Querwände rotbraun gefärbt. Wände dick 2 bis 3 oft 3 μ; die inneren sekundären Verdickungsschichten im Blöckchen gezeichnet 4618β bisweilen, im Blöckchen gezeichnet 4619β sehr oft als eine dünne Gallertschicht ausgebildet und gewöhnlich von dem übrigen Teil der Wände gelöst; verholzt, die Gallertschicht nur sehr wenig oder gar nicht, die inneren sekundären Verdickungsschichten

Digitized by Google

weniger als der übrige Teil; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die Gallertschicht quellend und schön blau und die inneren sekundären Verdickungsschichten schwach blau gefärbt; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, hier ziemlich oft zwei nebeneinander gestellt und in der Längsrichtung oft ungefähr 8 μ voneinander entfernt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: bisweilen etwas gelbbraune Masse.

2. *Dünnwandigere.* R. 18—25 μ, T. 16—20 μ, L. 500—600 sehr oft 550 μ; 4- bis 8-, oft 4- oder 5-seitig meistens mit sehr stark abgerundeten Kanten und kurzen nur wenig zugespitzten oder stumpfen Enden. Fast immer nur eine einzige Querwand pro Faser vorhanden und diese Querwände rotbraun gefärbt. Wände dick 1½ bis 2 μ; die inneren sekundären Verdickungsschichten bisweilen als eine dünne Gallertschicht ausgebildet und gewöhnlich von dem übrigen Teil der Wände gelöst; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % sehr schwach blau; — die Tüpfelung ungefähr wie bei den anderen Libriformfasern. Intercellularräume überall vorhanden wenn diese Fasern aneinander, an andere Libriformfasern, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; oft sehr groß, zumal in der Nähe der Enden dieser Fasern. Inhalt: bisweilen etwas gelbbraune Masse.

III. *Holzparenchymzellen.* Gewöhnlich mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 7—20 μ, Breite 20—40 μ, L. 75—150 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. wie folgt aus Zellen bestehend: L. 120+110+100+90 μ. Wände dick 1 bis 2 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas bläulich; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit nicht zahl-

Digitized by Google

reichen einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft etwas gelbbraune Masse.

IV. *Aufrechte Markstrahlzellen.* R. 20—60 μ, T. 5—20 μ, L. 12—65 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und gewöhnlich schwach abgerundeten radialen Kanten. Die Konjugationsröhrchen der konjugierten Zellen oft dünn, ziemlich lang und einem Tüpfel entsprechend. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % schwach bläulich; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen, die einfachen am reichlichsten auf den Tangentialwänden und klein, auf den Querwänden bisweilen in zwei radialen Reihen. Intercellularräume in radialer Richtung vorhanden wenn an andere Markstrahlzellen und an Libriformfasern grenzend; klein. Zellinhalt: oft etwas gelbbraune Masse den Quer- oder Tangentialwänden anliegend.

ASTRONIA.

Durand No. 2480.

489. **1. ASTRONIA SPECTABILIS,**
Blume, Bijdr. 1080.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 191. BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 482 u. 483 (*A. confertiflora* u. *A. samoensis*). HEIDEN. Anat. Charakteristik der *Combretaceen*. Bot. Centrbl. Bd. 56. 1893. 3 (*A. glabra*). Dasselbe als Diss. Erlangen. 1892. 16. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 129 (*A. glabra*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 413. Man vergleiche übrigens S. 518.

Material. Vier Muster. Das erste Blöckchen gezeichnet **2191a**, Juni 1891, (*4606β*, 11780β), von W. Java, am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **2191a**, (11780β), mit Bast, von demselben Baum. Das dritte Blöckchen gezeichnet **4625β**, i. J.

Digitized by Google

1891 und das vierte gezeichnet **4633**β, beide von M. Java und mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 203.

Kernholz fehlend in den 4 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und ebenfalls in den 5 anderen mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz schmutzig weiß oder sehr schwach rotbraun gefärbt. Zuwachszonen fehlend. Gefäße in den verschiedenen Blöckchen und hier bisweilen noch an verschiedenen Stellen sehr in Zahl wechselnd, 9 bis 25 pro qmm der Querfläche; übrigens gleichmäßig verteilt; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen zahlreicher als die vereinzelt liegenden Gefäße und fast immer aus 2 oder 3, gewöhnlich aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten immer an Markstrahlen grenzend und öfter auf beiden radialen Seiten als auf einer radialen Seite; übrigens an Libriformfasern und Holzparenchym. Libriformfasern gefächert; in zwei Arten. Die der einen Art länger, mit ziemlich langen gut zugespitzten Enden, dickwandiger; fast immer ohne Intercellularräume zwischen den Fasern; diese Fasern die Grundmasse des Holzes bildend, regelmäßig in radialen Reihen. Die der anderen Art kürzer, mit kurzen nur wenig zugespitzten oder stumpfen Enden, dünnwandiger; große Intercellularräume zwischen den Fasern; diese Fasern tangentiale Schichten bildend. Diese Schichten gewöhnlich ziemlich kurz in tangentialer Richtung, durch 3 bis 10 Schichten der anderen Art von Fasern voneinander getrennt, in radialer Richtung 1 bis 9, oft 4 oder 5 Fasern dick. Die Fasern in diesen Schichten in radialen Reihen, denen der anderen Libriformfasern entsprechend; niemals unmittelbar an Gefäße grenzend, man vergleiche Fig. 203. Holzparenchym spärlich vorhanden; nur paratracheal und fast immer in nur einer einzigen Zellschicht die größte

Digitized by Google

Hälfte der nicht an Markstrahlen grenzenden Gefäßoberfläche umgebend. Wenn Gefäße an Markstrahlen grenzend bisweilen jenseits der Markstrahlen Holzparenchym-

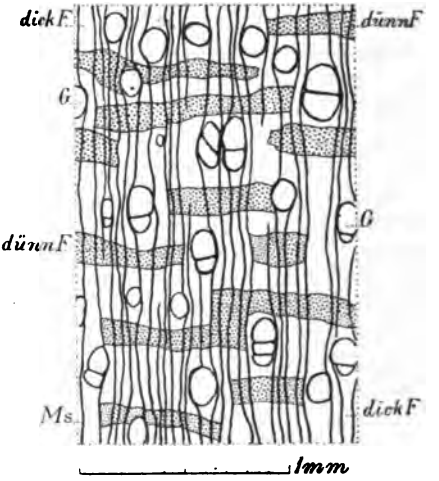


Fig. 208. *Astronia spectabilis.*
Blöckchen 4606β. Querschnitt.
G Gefäße; dick F dickwandigere gefächerte Libriformfasern; dünn F dünnwandigere gefächerte Libriformfasern; Ms Markstrahlen; das Holzparenchym ist nicht eingezeichnet.

fasern vorhanden, sich dem paratrachealen Holzparenchym mehr oder weniger anschließend. Das Holzparenchym gefasert; die Fasern aus mehr als 2 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, selten mehr als 3 Libriformfaserreihen; nur eine einzige Art vorhanden; einfach; fast immer 1-, nur selten 2-schichtig; 1 bis 30, oft 5 bis 8 und nur selten mehr als 12 Zellen hoch; ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die den Libriformfaserschichten entsprechenden Zellen gewöhnlich in tangentialer Richtung breiter als sonst. Einmal sah ich auf Tangentialschnitten einen Markstrahl sich an einem Ende gabelig teilen.

Digitized by Google

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 35—125 μ, T. 55—90 μ; die der Gruppen R. 90—125 μ, T. 100—125 μ; die Gefäßglieder L. 200—650, oft 400—450 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast immer sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen oft glatt. Wände dick 4 bis 5, oft 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2, bisweilen 3 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas bläulich; — mit zahlreichen oft kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe 4- bis 6-, gewöhnlich 5- oder 6-eckig, bisweilen mit etwas abgerundeten Ecken, meistens 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — wahrscheinlich mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; die Höfe rund, klein, 2 bis 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Zahl dieser Tüpfel kleiner als die der zweiseitigen; ziemlich oft 2 bis 4 Tüpfel unmittelbar nebeneinander gestellt und nur voneinander getrennt durch sehr schmale Wandpartien; die Hoftüpfel sehr oft einfachen Tüpfeln sehr ähnelnd; Siebtüpfelstruktur deutlich; bei den Holzparenchymzellen die Höfe gewöhnlich quer gestellte Ellipse, bisweilen rundlich, hoch 2 bis 5 μ, breit 5 bis 20 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich sehr weit, quer gestellt; bei den Markstrahlzellen die Höfe gewöhnlich vertikal, schief oder quer gestellte Ellipse, bisweilen rundlich, 3 bis 5 μ auf 6 bis 25 μ; die Kanäle spaltenförmig, sehr weit und ebenso gestellt wie die Höfe. Inhalt: im Blöckchen gezeichnet 11780β zuweilen Thyllen.

II. *Gefächerte Libriformfasern.*

1. *Dickwandigere.* R. 15—28 μ, T. 18—27 μ, L. 750—1000 μ; 5- bis 8-seitig mit ziemlich langen gut zugespitzten Enden. Nur eine einzige Querwand pro Faser vorhanden und diese in jeder radialen Reihe von Fasern ungefähr in derselben Höhe gestellt; die Querwände

Digitized by Google

rotbraun gefärbt. Wände dick 3 bis 4, meistens 4 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten blau oder grünlich blau; die innersten Verdickungsschichten ziemlich oft als Gallertschicht ausgebildet und oft von dem übrigen Teil der Wände gelöst; — mit ziemlich spärlichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; mit zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, hier ziemlich oft 2 nebeneinander gestellt und in der Längsrichtung oft ungefähr 8 μ voneinander entfernt. Intercellularräume gewöhnlich fehlend. Inhalt: bisweilen etwas farblose Masse den Querwänden anliegend.

2. *Dünnwandigere.* R. 16—30 μ, T. 15—23 μ, L. 450—700 μ; gewöhnlich 4-seitig meistens mit stark abgerundeten Kanten und kurzen nur wenig zugespitzten oder stumpfen Enden. Nur eine einzige Querwand pro Faser und diese rotbraun gefärbt. Wände dick 2 bis 4, oft 2 oder 3 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas bläulich; — die Tüpfelung ungefähr wie bei den anderen Libriformfasern. Intercellularräume überall vorhanden wenn diese Fasern aneinander, an andere Libriformfasern, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; oft sehr groß, zumal in der Nähe der Enden dieser Fasern. Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* Gewöhnlich mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 6—10 μ, Breite 25—35 μ, L. 80—150 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln etwas stärker verdickt; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas bläulich; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend,

Digitized by Google

man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit nicht zahlreichen kleinen einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

IV. *Aufrechte Markstrahlzellen.* R. 12—60 μ, T. 8—22 oft 10 μ, L. 20—100 oft ungefähr 40 μ; fast immer 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und gewöhnlich schwach abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas bläulich; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen, die einfachen auf den Tangentialwänden am reichlichsten und klein. Intercellularräume gewöhnlich in radialer Richtung vorhanden wenn an andere Markstrahlzellen und an Libriformfasern grenzend. Zellinhalt: gelbbraune bis tief rotbraune Masse, oft den Querwänden anliegend.

490. ## 2. ASTRONIA MACROPHYLLA, Blume, Bijdr. 1080.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 194. Man vergleiche übrigens No. 489 *Astronia spectabilis.*

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **4603β**, i. J. 1892, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 0.8 cm, breit 3.5 cm und lang 7 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **4604β**.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 mikroskopisch untersuchten Blöckchen. Das Holz schmutzig weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 489 *Astronia spectabilis* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße, die Gruppen ziemlich oft aus mehr als 3 nicht immer radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Libriformfasern, die aus dünnwandigeren

Digitized by Google

Fasern bestehenden Schichten spärlicher vorhanden, dicker, bis 20 Elemente dick in radialer Richtung. Die Wände der dickwandigeren weniger dick und die Intercellularräume zwischen den Fasern der anderen Art kleiner; dadurch die beiden Arten von Libriformfasern schwerer zu unterscheiden. Statt einer oft 2 oder 3 Querwände pro Faser vorhanden; die Querwände 130 bis 250 μ voneinander entfernt, in einzelnen unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern die Querwände weniger weit voneinander entfernt. Holzparenchym, in einzelnen unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen 1 oder 2 sehr dünne Querwände vorhanden wie die der gefächerten Libriformfasern. Markstrahlen sehr oft 10 bis 20 Zellen hoch. In einzelnen Markstrahlen 1 bis einige liegende Zellen vorhanden.

KIBESSIA.

Durand No. 2481.

491. 1. KIBESSIA AZUREA, DC. Prod. III. 196.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 196. LEISERING. Interxyl. Leptom bei den Dicotyledonen. Diss. Berlin. 1899. 13 (*Kibessia*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 129 (*K. simplex*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 413. VAN TIEGHEM. Sur la structure et les Affinités des *Memecylées*. Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. 13. 1891. 52 u. 53. Man vergleiche übrigens S. 518.

Material. Vier Muster von W. Java. Das erste Blöckchen gezeichnet **2052a**, Juli 1891, (*4638β*, 12044*β*, 4637*β*), am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **2052a**, (*12044β*), mit Bast, von demselben Baum. Das dritte gezeichnet **2029a**, i. J. 1893, (*12043β*, 4636*β*, 4635*β*, 39569*β*, 32790*β*, 15364*β*, 25630*β*, 4634*β*, mit Bast. Das vierte gezeichnet **4643β**, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %.

Digitized by Google

Mikrographie. In dem sekundären Xylem dieses Baumes auch Phloemstränge vorhanden [1]).

Topographie. Man vergleiche Fig. 204.

Kernholz fehlend in den 4 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und ebenfalls in den 3 anderen mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz sehr schwach rotbraun gefärbt. Zuwachszonen unter dem Mikroskop fehlend; auf geglätteten Querscheiben für das bloße Auge oft eine Zuwachszonen ähnelnde Zeichnung vorhanden. Gefäße gleichmäßig verteilt; 18 bis 20 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden Gefäße und sehr oft aus 2 – gewöhnlich radial, bisweilen tangential – aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten fast immer an Markstrahlen grenzend und sehr oft auf einer radialen Seite, sonst auf beiden Seiten; übrigens an Fasertracheiden und Holzparenchym. In den Blöckchen gezeichnet 12044β und 12043β oft Thyllen in den Gefäßen vorhanden. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; regel-

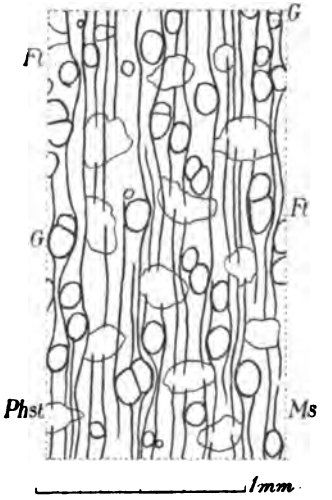


Fig. **204.** *Kibessia azurea.* Blöckchen 4638β. Querschnitt. G Gefäße; Ft Fasertracheiden; Ms Markstrahlen; Phst Phloemstränge; das Holzparenchym konnte nicht eingezeichnet werden.

[1]) Van Tieghem, Ann. d. Sc. nat. Série 7, T. 13 und Solereder teilen mit wie diese Stränge vom Kambium gebildet werden. Solereder vertritt in seiner später erschienenen Syst. Anat. die Auffassung Van Tieghems, während er in seiner Dissertation eine andere Entstehungsweise angibt, welche mit der von de Bary für *Strychnos* gegebenen übereinstimmt.

Digitized by Google

mäßig in radialen Reihen; in der Nähe von Gefäßen etwas zahlreichere Hoftüpfel zeigend als sonst. Holzparenchym ziemlich spärlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale fast immer in nur einer einzigen Zellschicht nur einen Teil der Gefäßoberfläche umgebend. Wenn Gefäße an Markstrahlen grenzend bisweilen jenseits der Markstrahlen Holzparenchymfasern vorhanden, sich dem paratrachealen Holzparenchym mehr oder weniger anschließend. Das metatracheale spärlich vorhanden; auf den radialen Seiten einzelner Gefäße und vieler Phloemstränge in tangentialer Richtung sehr kurze Schichten bildend von einigen Zellen Dicke in radialer Richtung; bisweilen 2 Phloemstränge oder 2 Gefäße durch eine solche Schicht miteinander verbunden. Die Zellen in den Schichten bisweilen radial geordnet, gewöhnlich nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute spärlich vorhanden; fast ausschließlich an Phloemstränge grenzend und zumal auf deren Tangentialseiten. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus 2 bis 4, meistens aus 2 Zellen bestehend; vielleicht auch einzelne Ersatzfasern vorhanden, diese Fasern übrigens wie die Holzparenchymfasern. Die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen bisweilen deutlich konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 8, oft 2 bis 4 Fasertracheidereihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren viel zahlreicher, nur einfach, fast immer 1-schichtig und nur sehr selten stellenweise 2-schichtig, 1 bis 10, oft 3 bis 5 Zellen hoch und ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art sehr spärlich vorhanden, ungefähr 2 pro qmm des Tangentialschnittes, einfach und zusammengesetzt und die letzteren weniger zahlreich als die ersteren; die einfachen 2- bis 4-schichtig und hoch 90 bis 170 μ, bisweilen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 4 Zellen 1-schichtig, aus liegenden Zellen gebildet aber die obere und untere Reihe oft, die oben genannten 1-schichtigen Teile immer aus aufrechten Zellen bestehend; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 Stockwerken bestehend: die

Digitized by Google

breiteren Stockwerke den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke bis 4 Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Die liegenden Zellen der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile im Xylem gewöhnlich ganz verschwunden oder nur noch als Zellreste vorhanden wie die der Phloemstränge; bisweilen auch noch etwas besser erhalten geblieben und dann in vielen Hinsichten, u a in der Wanddicke, denen der Phloemstränge ähnelnd; bisweilen auch die Zellen der obersten und untersten Reihen normal ausgebildet. Die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile oft in radialer Richtung kürzer und in tangentialer breiter als sonst. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich ziemlich oft voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile dieser Tangentialwände oft zwischen den zahlreichen Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich. Einmal sah ich auf dem Querschnitte zwei 1-schichtige Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzen. Phloemstränge gewöhnlich mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten; diese Schichten oft 150 bis 300 μ und die Stränge in den Schichten oft 150 bis 650 μ voneinander entfernt; 8 oder 9 pro qmm der Querfläche und bisweilen zwei miteinander verschmelzend. Die Querschittsform sehr oft elliptisch, gewöhnlich mit der größten Achse tangential gestellt, sonst rundlich oder mehr unregelmäßig, R. 80—270 μ, T. 100—220 μ. Das Gewebe dieser Stränge immer sehr beschädigt, die Markstrahlen immer weniger als das andere Gewebe; oft ganz verschwunden. Das Bastparenchym bisweilen konjugiert. In sehr einzelnen Bastparenchymzellen ein Einzelkristall vorhanden.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—150 μ, T. 40—105 μ; die der Gruppen R. 45—110 μ, T. 50—125 μ; die Gefäßglieder L. 100—250 μ. Elliptische und

Digitized by Google

Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt oder schwach hoftüpfelähnlich. Wände dick $2^1/_2\,\mu$ wenn aneinander grenzend, übrigens $2\,\mu$; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur ziemlich deutlich; die Höfe quer gestellt, eckig mit abgerundeten Ecken oder elliptisch, hoch $4\,\mu$, breit 5 bis $20\,\mu$; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit zahlreichen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; die Hoftüpfel viel zahlreicher als bei aneinander grenzenden Fasertracheiden und oft zwei nebeneinander gestellt; die Höfe kreisrund oder quer gestellte Ellipse, ungefähr $4\,\mu$ in Durchmesser; die spaltenförmigen Kanäle auf der Gefäßwand quer, auf der Fasertracheidewand fast vertikal gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Zahl dieser Tüpfel kleiner als die der zweiseitigen; Siebtüpfelstruktur gewöhnlich deutlich; bei den Holzparenchymzellen die Höfe quer gestellte Ellipse, z. B. 4 auf $5\,\mu$, und die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt; bei den Markstrahlzellen die Höfe vertikal, schief oder quer gestellte Ellipse, z. B. 4 auf $5\,\mu$, 4 auf $6\,\mu$; die Kanäle spaltenförmig, zuweilen ziemlich weit und ebenso gestellt wie die Höfe. Inhalt: in den Blöckchen gezeichnet 12044β und 12043β sehr oft Thyllen; diese oft streckenweise die Gefäße füllend, bisweilen zylinderförmig und dann gewöhnlich eine einzige Thylle ein Gefäß stellenweise anfüllend, meistens rundlich oder ellipsoidisch, z. B. 30 bis $50\,\mu$ in Durchmesser; ihre Wände dünn, gewöhnlich rotbraun; bisweilen eine tief rotbraune Masse führend.

II. *Fasertracheiden.* R. 18—25 μ, T. 13—20 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick $3\,\mu$; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten blaugrün; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hof-

Digitized by Google

tüpfel auf den tangentialen zahlreicher als auf den radialen Wänden, niemals zwei nebeneinander gestellt und oft 6 bis 10 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder etwas elliptisch, 3 bisweilen 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und fast vertikal gestellt; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; diese Hoftüpfel etwas zahlreicher als die anderen; die Höfe quer gestellte Ellipse und kleiner, 2 auf 3 μ; übrigens die einseitigen den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—22 μ, T. 10—30 μ, L. 100—170 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger stark in die Quere gezogen. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. wie folgt aus Zellen bestehend: L. 140+135 μ, 130+110 μ, 120+110 μ, 120+110+110+110 μ. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln stärker verdickt, die Wandpartien zwischen den Röhrchen der konjugierten Zellen oft auch stärker verdickt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und klein, die auf den letzteren oft mehr weniger deutlich gruppenweise. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; oft fehlend.

IV. *Xylemmarkstrahlzellen.*

1. *Liegende.* T. 10—12 μ, L. ungefähr 15 μ; 5- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände der Zellen der obersten und untersten Radialreihen – man vergleiche die Topographie – $1^1/_2$ μ, der anderen Zellen sehr dünn. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn an andere Markstrahlzellen, an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend.

Digitized by Google

2. *Aufrechte.* R. 22—50 μ, T. 6—18 μ, L. 25—100 oft 40—50 μ; 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse. Wände dick 1 μ, die tangentialen dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen, die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: gewöhnlich rotbraune Masse, oft als eine Kugel – 8 bis 10 μ in Durchmesser – einer der Tangential- oder der Querwände anliegend.

V. *Siebgefäße.* Die Siebplatten nicht sehr deutlich zu unterscheiden.

VI. *Bastparenchymzellen.* Wände sehr dünn; nicht verholzt, in Jodjodkalium nicht violett, in Jodjodkalium und Schwefelsäure geringer Konzentration schön blau gefärbt.

VII. *Bastmarkstrahlzellen.* Die Dimensionen und die Form ungefähr wie die der Xylemmarkstrahlzellen. Wände wie die der Bastparenchymzellen. Zellinhalt: oft rotbraune Masse.

MEMECYLON.

Durand No. 2486.

492 1. **MEMECYLON PANICULATUM,**
Jack. in Hook. Comp. bot. mag. I. 212.
Im Index Kewensis *Memecylon acuminatissima,*
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 360.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 204. BRANDIS. Indian Trees. 1906. 332 (*Memecylon*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 537 (*M. edule*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 368 (*M. edule* u. *M. amplexicaule*). LEISERING. Interxyl. Leptom bei den Dicotyledonen. Diss. Berlin. 1899. 13. LIGNIER. Recherches sur l'Anat. comparée des *Calycanthées,* des *Mélastomacées* et des *Myrtacées.* Diss. Paris. 1887. 218 u. 219 (*M. clausiflorum* u. *M. Hookeri*). RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series.

Digitized by Google

Vol. I. 1902. 179 (3 andere *Memecylon*arten). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 129 (viele andere *Memecylon*arten). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 413. VAN TIEGHEM. Sur la Structure et les Affinités des *Memecylées*. Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. 13. 1891. 29—35. VAN TIEGHEM. Classification anatomique des *Mélastomacées*. Bull. d. l. Société Bot. de France. T. 38. 1891. 115. Man vergleiche übrigens S. 518.

Material. Vier Muster von W. Java. Das erste Blöckchen gezeichnet **1234a**, (*33078β*, 5607*β*, 5653*β*), am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **1234a**, mit Bast, von demselben Baum. Das dritte gezeichnet **5719***β*, i. J. 1892, mit Bast. Das vierte gezeichnet **24493***β*, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Salzsäure, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie. In dem sekundären Xylem dieses Baumes auch Phloemstränge vorhanden [1]).

Topographie. Man vergleiche Fig. 205.

Kernholz fehlend in den 4 vorhandenen und mikroskopisch untersuchten Blöckchen. Das Holz schwach rotbraun gefärbt. Zuwachszonen fehlend. Mehrere für das bloße Auge Zonengrenzen ähnelnden Streifen vorhanden von höchstens 0.7 mm Dicke in radialer Richtung; diese Zonen gewöhnlich 3 bis 7 mm voneinander entfernt und in diesen Zonen die Phloemstränge, die Gefäße und das Holzparenchym viel spärlicher vorhanden als sonst und die Fasertracheiden oft auch noch etwas dickwandiger. Gefäße außer in den oben genannten Tangentialzonen ziemlich gleichmäßig verteilt; zahlreich,

[1]) VAN TIEGHEM, Ann. d. Sc. nat. Série 7, T. 13, LIGNIER und SOLEREDER teilen mit wie diese Stränge vom Kambium gebildet werden. SOLEREDER vertritt in seiner später erschienenen Syst. Anat. die Auffassung von VAN TIEGHEM und LIGNIER, während er in seiner Dissertation eine andere Entstehungsweise angibt, welche mit der von DE BARY für *Strychnos* gegebenen übereinstimmt.

Digitized by Google

25 bis 30 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen oft spärlicher vorhanden als die vereinzelt liegenden Gefäße und sehr oft aus 2 bis mehreren, oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten fast immer an Markstrahlen grenzend und gewöhnlich auf einer radialen Seite, bisweilen auf beiden Seiten; übrigens an Fasertracheiden und Holzparenchym und nur hie und da an Fasertracheiden. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; höchstens ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym höchstens reichlich, gewöhnlich bedeutend weniger reichlich vorhanden als in der Figur gezeichnet; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut. Das paratracheale in 1 bis einigen Zellschichten fast die ganze Oberfläche der Gefäße umgebend. Wenn Gefäße an Markstrahlen grenzend, bisweilen jenseits der Markstrahlen Holzparenchymfasern vorhanden, sich dem paratrachealen Holzparenchym mehr oder weniger anschließend. Das metatracheale meistens ziemlich spärlich vorhanden, in der Figur viel reichlicher als gewöhnlich. Die Schichten kurz in tangentialer Richtung, höchstens einige in der Nähe voneinander liegenden Gefäße miteinander verbindend, gewöhnlich mehrere Zellen dick in radialer Richtung. Ziemlich oft Fasertracheiden in den Holzparenchymschichten. Die Zellen in den Schichten

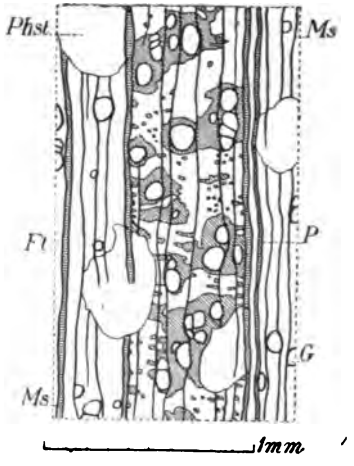


Fig. 205. *Memecylon paniculatum.* Blöckchen 33078β. Querschnitt. G Gefäße; Ft Fasertracheiden; P Holzparenchym, nur in einer radialen Streife eingezeichnet; Ms Markstrahlen; Phst Phloemstränge.

Digitized by Google

nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Fasertracheiden zerstreute gewöhnlich ziemlich reichlich. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus 2 bis 4 Zellen bestehend. Markstrahlen in den Blöckchen gezeichnet 33078β und 1234a seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, meistens 3 oder 4 Fasertracheidereihen, in den beiden anderen Blöckchen gewöhnlich durch 5 oder 6. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren zahlreicher, nur einfach, 1-schichtig, 1 bis 6, oft nicht mehr als 3 Zellen hoch und ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art in den beiden Blöckchen des Baumes gezeichnet 1234a nur einfach, in den beiden anderen für einen kleineren Teil auch zusammengesetzt; die einfachen 3- bis 5-, gewöhnlich 4-schichtig, 11 bis 40, sehr oft ungefähr 25 Zellen hoch, bisweilen oben oder unten über eine Höhe von 2 oder 3 Zellen 1-schichtig, aus liegenden Zellen gebildet aber die obere und untere Reihe sehr oft, die oben genannten 1-schichtigen Teile immer aus aufrechten Zellen bestehend; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 Stockwerken bestehend und ebensohoch wie die einfachen: die breiteren Stockwerke den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke 2 oder 3 Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile oft in radialer Richtung kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst. Phloemstränge 2 pro qmm der Querfläche und bisweilen zwei miteinander verschmelzend. Auf geglätteten Querscheiben ihre Verteilung für das bloße Auge derjenigen weiter Gefäße ähnelnd, bisweilen mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten geordnet und dann in diesen Schichten oft ungefähr 0.5 mm voneinander entfernt, man vergleiche Fig. 205. Die Querschnittsform rundlich oder elliptisch mit der größten Achse radial gestellt, bisweilen auch mehr unregelmäßig. R. 250—475 μ, T. 200—350 μ, in den Blöckchen gezeichnet 5719β und 24493β gewöhnlich größer als in den

Digitized by Google

anderen Blöckchen. Das Gewebe dieser Stränge in den 4 von mir untersuchten Blöckchen immer beschädigt, die Markstrahlen immer weniger als das andere Gewebe; oft ganz verschwunden. Die Elemente in der Nähe der Peripherie der Stränge, und zumal die auf der inneren Tangentialseite, gewöhnlich noch am besten bewahrt geblieben. Diese Elemente gewöhnlich noch mehr oder weniger deutlich in radialen Reihen geordnet. Das Bastparenchym bisweilen sehr deutlich konjugiert. In vielen Bastparenchymzellen ein prismatischer Einzelkristall vorhanden.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 40—140 μ, T. 30—110 μ; die der Gruppen R. 20—100 μ, T. 35—130 μ; die Gefäßglieder L. 120—300 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur sehr wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt. Wände dick 2 oder 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens $1^1/_2$ oder 2 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen gewöhnlich kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; im Blöckchen gezeichnet 5719β Siebtüpfelstruktur vielleicht vorhanden; die Höfe gewöhnlich durch ziemlich schmale Wandpartien voneinander getrennt, gewöhnlich quer gestellte Ellipse, bisweilen eckig und dann die Ecken abgerundet, 3 auf 4 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Anzahl der Tüpfel bei den verschiedenen Holzparenchym- und Markstrahlzellen sehr in Zahl wechselnd und immer kleiner als die der zweiseitigen; Siebtüpfelstruktur bei den Holzparenchymzellen gewöhnlich deutlich zu sehen; die Höfe elliptisch und gewöhnlich quer gestellt, z. B. 3 auf 4 μ; die Kanäle quer gestellt, spaltenförmig und gewöhnlich etwas weiter als bei den zweiseitigen Hoftüpfeln. Inhalt fast immer fehlend; in sehr einzelnen Gefäßen kugelförmige Thyllen vorhanden; diese 20 bis 30 μ in Durchmesser und ihre Wände sehr dünn.

II. *Fasertracheiden.* R. 15—20 μ, T. 10—15 μ, L.

Digitized by Google

600—1050 sehr oft ungefähr 800 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 3 bis 4, gewöhnlich 4 μ; verholzt, zumal die inneren sekundären Verdickungsschichten; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel auf den tangentialen zahlreicher als auf den radialen Wänden und niemals zwei nebeneinander gestellt; die Höfe gewöhnlich vertikal gestellte Ellipse, 3 auf 4 μ, 3 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und oft fast vertikal; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 10—20 μ, L. 50—140 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft mehr oder weniger in die Quere gezogen und oft auch kürzer. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. wie folgt aus Zellen bestehend: L. 80+70+140 μ, 90+110 μ, 110+110 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft zwischen den Tüpfeln stärker verdickt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die auf den letzteren oft gruppenweise. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt oft fehlend; bisweilen einige kleinen einfachen Stärkekörner.

IV. *Xylemmarkstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 50—100 μ, T. 4—10 μ, L. 5—15 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen nur sehr wenig dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen, die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn an andere Markstrahlzellen,

Digitized by Google

an Fasertracheiden und an Holzparenchymfasern grenzend. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; gewöhnlich rotbraune Masse, zumal den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 20—55 μ, T. 6—10 μ, L. 12—45 μ; 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse. Die Tangentialwände zwischen den Tüpfeln oft sehr stark verdickt, diese Teile oft keulenförmig. Intercellularräume fehlend. Man vergleiche übrigens die liegenden Zellen.

V. *Siebgefäße.* Die Siebplatten nicht sehr deutlich zu unterscheiden.

VI. *Bastparenchymzellen.* Oft R. und T. 15—35 μ, L. 70—120 μ, bisweilen viel größer, die größten z. B. R. und T. 60 μ, L. 350 μ; Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Kanten. Wände sehr dünn; nicht verholzt, in Jodjodkalium violett, in Jodjodkalium und Schwefelsäure geringer Konzentration schön blau gefärbt. Intercellularräume vorhanden. Zellinhalt: oft ein prismatischer Einzelkristall mit zugespitzten Enden von einer sehr dünnen nicht verholzten Kalkoxalattasche umschlossen; diese Kristalle oft ungefähr 10 μ dick und 100 μ lang, bisweilen viel größer, die größten z. B. dick 55 μ und lang 320 μ. Diese selben Kristalle auch vorhanden in dem sehr dünnen Baste.

VII. *Bastmarkstrahlzellen.* Die Dimensionen und die Form ungefähr wie die der Xylemmarkstrahlzellen. Wände wie die der Bastparenchymzellen. Zellinhalt: oft Stärkekörner.

493. 2. MEMECYLON FLORIBUNDUM, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 361.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 211. Man vergleiche übrigens No. 492 *Memecylon paniculatum.*

Material. Drei Muster von M. Java. Das erste Blöckchen gezeichnet **1268c**, 2 Dec. 1898, (26928*β*, 20300*β*, 24680*β*), am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **1268c**, (*20300β*), mit Bast, von demselben Baum. Das dritte gezeichnet **30309*β***, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Digitized by Google

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 3 vorhandenen und mikroskopisch untersuchten Blöckchen. Das Holz schmutzig weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 492 *Memecylon paniculatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Fehlend. Die Zahl der Gefäße oft zonenweise mehr oder weniger verschieden; diese Verteilung der Gefäße oft mehr oder weniger deutlich Zuwachszonen ähnelnd. Gefäße. Zahlreicher, oft 50 bis 60 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen sehr spärlich vorhanden und fast immer aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Ein größerer Teil der Oberfläche an Fasertracheiden grenzend. Fasertracheiden. Dickwandiger. Holzparenchym. Das paratracheale oft fehlend auf der inneren Tangentialseite der Gefäße, auf den anderen Seiten gewöhnlich in 1 oder 2 Zellschichten vorhanden; die metatrachealen Schichten zahlreicher, oft 2 bis mehreren Gefäße miteinander verbindend, gewöhnlich 1 oder 2 Zellschichten dick in radialer Richtung; das zwischen den Fasertracheiden zerstreute viel spärlicher. Markstrahlen. Die der ersteren Art bis 8 Zellen hoch, ihre Zellen gewöhnlich größer in der Längsrichtung. Die der zweiten Art etwas weniger hoch im Blöckchen gezeichnet 1268c; zusammengesetzte mehr vorkommend, obgleich nicht häufig und die 1-schichtigen Stockwerke bis 5 Zellen hoch. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke der zusammengesetzten Markstrahlen 2- oder 3-schichtig. Statt rotbrauner Masse nur sehr wenig gelbbraune Masse in den Zellen vorhanden. Phloemstränge. Niemals in tangentialen Schichten geordnet. Die Querschnittsform fast immer elliptisch mit der größten Achse gewöhnlich tangential gestellt; viel kleiner, R. 80—120 μ, T. 90—160 μ. Die Kristallzellen viel zahlreicher; die Dimensionen der größten Kristalle geringer.

Digitized by Google

494. 3. MEMECYLON INTERMEDIUM, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 358.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 208. Man vergleiche übrigens No. 492 *Memecylon paniculatum*.

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **1777m**, i. J. 1899, (*3681β*, 13500*β*, 13567*β*, 22584*β*), von einem Stamm von ungefähr 40 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht: das Holz dick 2 cm, breit 2 cm und lang 7 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1043i**, i. J. 1892, (*5799β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 mikroskopisch untersuchten Blöckchen und ebenfalls in den 2 anderen mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz schmutzig weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 492 *Memecylon paniculatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Im Blöckchen gezeichnet 5799*β* zahlreicher. Die Gruppen sehr spärlich vorhanden und fast immer aus 2 radial oder tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Ein größerer Teil der Oberfläche an Fasertracheiden grenzend. Die Hoftüpfel wenn Gefäße an Fasertracheiden grenzend viel zahlreicher als wenn Fasertracheiden aneinander grenzend und oft zwei nebeneinander gestellt; die Höfe quer gestellte Ellipse; die spaltenförmigen Kanäle auf der Gefäßwand quer, auf der Fasertracheidewand fast vertikal gestellt. Holzparenchym. Das paratracheale spärlicher vorhanden; die metatrachealen Schichten oft etwas länger in tangentialer und gewöhnlich nur 1 oder 2 Zellen dick in radialer Richtung. Markstrahlen. Die Zellen in der ersteren Art gewöhnlich größer in der Längsrichtung. Zusammengesetzte mehr vorkommend, obgleich nicht häufig. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke der zusammengesetzten 2-

Digitized by Google

bis 4-, gewöhnlich 3-schichtig. Statt rotbrauner nur wenig gelbbraune Masse in den Zellen vorhanden. Phloemstränge. Die Querschnittsform gewöhnlich elliptisch mit der größten Achse fast immer tangential gestellt; kleiner, R. 110—200 μ, T. 140—250 μ. Die Kristalle im Blöckchen gezeichnet 36810β spärlicher vorhanden; die Dimensionen der größten Kristalle geringer.

495. 4. **MEMECYLON APPENDICULATUM,** Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 361.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 203. Man vergleiche übrigens No. 492 *Memecylon paniculatum.*

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **4656β**, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 20 cm Durchmesser; das Holz dick 0.8 cm, breit 5 cm und lang 10 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Nach der Anatomie des Holzes gehört das einzige, sterile, vorläufig zu dieser Species gerechnete Exemplar des KOORDERSschen Herbars nicht zu einer *Memecylon*art sondern höchst wahrscheinlich zu einer *Eugenia*art des *Densiflora*typus. Nach meiner Meinung würde diese Species in der Tabelle zum Bestimmen auf S. 401 den unter No. 12 zweites Glied erwähnten Arten hinzugefügt werden müssen.

In Zusammenhang mit diesem Resultat erwähne ich die Tatsache daß KOORDERS und VALETON – i. J. 1899 – als Synonyme von *Memecylon appendiculatum* angeben *Jambosa appendiculata* und *Eugenia pterocaulis.* Auch der Index Kewensis – bis zum Jahre 1885 – teilt diese Meinung.

Digitized by Google

496. 5. MEMECYLON LAEVIGATUM, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 358.

Literatur. Diese Species nicht in KOORDERS et VALETON beschrieben. Man vergleiche übrigens No. 492 *Memecylon paniculatum.*

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **5724β**, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 12 cm Durchmesser; das Holz dick 0.5 cm, breit 4 cm und lang 13 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in dem einzigen Blöckchen. Das Holz schwach gelbbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 492 *Memecylon paniculatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Zahlreicher. Die Gruppen sehr spärlich vorhanden und fast immer aus 2 radial oder tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf ihrer inneren Tangentialseite oft an Fasertracheiden grenzend. Fasertracheiden. Dickwandiger; ihre Wände zahlreichere Hoftüpfel zeigend. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten oft etwas länger in der Tangentialrichtung und gewöhnlich 1 oder 2 Zellen dick in radialer Richtung. Markstrahlen. Die Zellen in der ersteren Art gewöhnlich größer in der Längsrichtung. Die Markstrahlen der zweiten Art weniger hoch, gewöhnlich nur 10 bis 15 Zellen; zusammengesetzte mehr vorkommend, obgleich nicht häufig und die 1-schichtigen Stockwerke 2. oder 3 Zellen hoch. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen, und die mehrschichtigen Stockwerke der zusammengesetzten Markstrahlen gewöhnlich 2-, bisweilen 3-schichtig. In den Zellen, statt rotbrauner, gelbbraune Masse vorhanden. Phloemstränge. Die Querschnittsform gewöhnlich elliptisch mit der größten Achse fast immer tangential gestellt; kleiner, R. 70—180 μ, T. 120—190 μ. Die Dimensionen der größten Kristalle geringer.

Digitized by Google

497. **6. MEMECYLON OLIGONEURUM,**
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 353.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 201. Man vergleiche übrigens No. 492 *Memecylon paniculatum.*

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **4642***β*, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 6 cm Durchmesser; das Holz dick 0.5 cm, breit 2.5 cm und lang 11 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in dem einzigen Blöckchen. Das Holz schmutzig weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 492 *Memecylon paniculatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Stellenweise zahlreicher. Die Gruppen sehr spärlich vorhanden und aus 2 radial oder tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Öfter, und zumal auf ihrer inneren Tangentialseite, an Fasertracheiden grenzend. Fasertracheiden. Dickwandiger; ihre Wände zahlreichere Hoftüpfel zeigend. Holzparenchym. Zumal das paratracheale und das zwischen den Fasertracheiden zerstreute gewöhnlich spärlicher; die metatrachealen Schichten oft etwas länger in der Tangentialrichtung und gewöhnlich 1 oder 2 Zellen dick in radialer Richtung. Markstrahlen. Die Zellen in der ersteren Art gewöhnlich größer in der Längsrichtung. Die Markstrahlen der zweiten Art weniger hoch, gewöhnlich 12 bis 20 Zellen; zusammengesetzte mehr vorkommend, obgleich nicht häufig und die 1-schichtigen Stockwerke 2 oder 3 Zellen hoch. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke der zusammengesetzten Markstrahlen 2- oder 3-schichtig und ungefähr ebensooft 2- wie 3-schichtig. In den Zellen nur sehr wenig gelbbraune Masse vorhanden. Phloemstränge. Die Querschnittsform gewöhnlich elliptisch mit der größten Achse fast immer tangential gestellt;

Digitized by Google

kleiner, R. 90—150 μ, T. 150—200 μ. Die Dimensionen der größten Kristalle geringer.

498. 7. MEMECYLON EXCELSUM, Blume, Bijdr. 1094.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 207. Man vergleiche übrigens No. 492 *Memecylon paniculatum.*

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **5731**β, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 8 cm Durchmesser; das Holz dick 0.5 cm, breit 2 cm und lang 10 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in dem einzigen Blöckchen. Das Holz schmutzig weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 492 *Memecylon paniculatum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Die Gruppen spärlicher und auch aus 2 oder 3 tangential aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Öfter, und zumal auf ihrer inneren Tangentialseite, an Fasertracheiden grenzend. Bisweilen stellenweise gefüllt mit meistens kugelförmigen dünnwandigen Thyllen, gewöhnlich 10 bis 30 μ in Durchmesser. Holzparenchym. Zumal das paratracheale und das zwischen den Fasertracheiden zerstreute spärlicher vorhanden. Markstrahlen. Die Zellen in der ersteren Art gewöhnlich größer in der Längsrichtung. Die Markstrahlen der zweiten Art weniger hoch, fast immer 8 bis 15 Zellen; zusammengesetzte mehr vorkommend, obgleich nicht häufig und die 1-schichtigen Stockwerke 2 oder 3 Zellen hoch. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke der zusammengesetzten Markstrahlen 2- oder 3-schichtig. In den Zellen fast keine gefärbte Masse. Phloemstränge. Die Querschnittsform gewöhnlich elliptisch mit der größten Achse fast immer tangential gestellt; kleiner, oft R. ungefähr 120 bis 150 μ, T. ungefähr 190 μ. Die Dimensionen der größten Kristalle geringer.

Digitized by Google

Familie XXXXI.

LYTHRARIEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 186. BARGAGLI-PETRUCCI. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. BECCARI. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 76 (*Sonneratia alba*). BRANDIS. Forest Flora. 1874. 239 (*Lagerstroemia parviflora*). ENGLER u. PRANTL. III, 6a. 1894. 214 (*Oliniaceae*). ENGLER u. PRANTL. III, 7. 1898. 17 (*Sonneratiaceae*) u. 23 (*Punicaceae*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 523—525. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 369—377. GÜNTHER. Beitr. z. Anat. d. *Myrtifloren* mit besonderer Berücksichtigung der *Lythraceae*. Diss. Breslau. 1905. 15 u. 19. HERBST. Beitr. z. Kenntniss d. Markstrahlen dicotyler Kräuter u. Stauden. Bot. Centrbl. Bd. 57. 1894. 354 (*Lythrum Salicaria*). MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 400 (*Physocalymna florida* u. *Abatia parviflora*). POSTHUMUS. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 10 (*Lagerstroemia indica*). Das hier beschriebene Holz stammt nicht von einer *Lagerstroemia*art. PRAËL. Vergl. Unters. über Schutz- und Kern-Holz der Laubbäume. PRINGSHEIMS Jahrbücher. Bd. 19. 1888. 27 (*Physocalymna floribunda*). RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 179 u. 180. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 136. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 419. Axenstruktur. STONE. Timbers of Commerce. 1904. 137 (*Physocallyma scaberrimum*). URSPRUNG. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. S. 51 oder S. 21 der Tabellen; das hier mitgeteilte entlehnt an UNGER, Bot. Ztg. 1847. 267 und MOELLER.

Digitized by Google

Material. Zwei und zwanzig Muster von 6 Species und 1 Varietät aus 4 Genera. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars I, 1894, S. 186 ausführlich beschrieben 7 Species und 1 Varietät aus 5 Genera. Das nicht von mir untersuchte Genus war *Pemphis* mit seiner Species *acidula*. Untersucht wurden: 1. *Crypteronia paniculata*, 2. *C. paniculata* var. *leptostachya*, 3. *Lagerstroemia speciosa*. 4. *L. ovalifolia*, 5. *Duabanga moluccana*, 6. *Sonneratia acida*, 7. *S. alba*.

Mikrographie.

Topographie. Splint- und Kernholz nur gefunden bei No. 501 *Lagerstroemia speciosa*; höchstwahrscheinlich auch vorhanden bei No. 502 *Lagerstroemia ovalifolia*. Splintholz schmutzig oder etwas rötlich weiß; Kernholz rotbraun. Das Holz der anderen untersuchten Species schmutzig weiß, etwas zitronengelb, schwach rotbraun, braun oder rotbraun gefärbt. Zuwachszonen fehlend bis sehr deutlich; dick 1 bis 14 mm. Zonengrenzen unscharf bis scharf. Die Verteilung der Elemente in den Zuwachszonen sehr verschieden; für Näheres darüber vergleiche man die betreffenden Species. Gefäße außer an den bei den Zuwachszonen der verschiedenen Species genannten Stellen gleichmäßig verteilt; 4 bis 50 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich spärlicher vorhanden als die vereinzelt liegenden und aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten gewöhnlich bis immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriformfasern nnd Holzparenchym. Bei No. 501 *Lagerstroemia speciosa* und No. 505 *Sonneratia alba* Thyllen in den Gefäßen vorhanden. Einfache Librformfasern die Grundmasse des Holzes bildend bei No. 499 *Crypteronia paniculata*, No. 500 *C. paniculata* var. *leptostachya* und No. 503 *Duabanga moluccana*; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen. Gefächerte Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend bei No. 501 *Lagerstroemia speciosa*, No. 502 *L. ovalifolia*, No. 504 *Sonneratia acida* und No. 505 *S. alba*; nicht bis regelmäßig in radialen Reihen. Bei den *Lagerstroemia-*

Digitized by Google

arten hie und da eine gefächerte Libriformfaser stellenweise durch einige Querwände in kurze Fächer geteilt und jedes Fach einen Einzelkristall enthaltend; solche Fasern gewöhnlich einem Markstrahl anliegend. Bei den *Sonneratia*arten die Fasern in zwei Arten; Weiteres darüber sehe man bei No. 504 *Sonneratia acida*. Holzparenchym fehlend bis reichlich vorhanden: fehlend bei den *Sonneratia*arten; bei den anderen Species spärlich bis reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale spärlich bis ziemlich reichlich in 1 bis einigen Zellschichten die Gefäße umgebend. Die metatrachealen Schichten sehr kurz bis sehr lang in tangentialer Richtung und 1 bis 12 Zellen dick in radialer Richtung. Die Zellen in den Schichten gewöhnlich nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute fehlend bei No. 503 *Duabanga molluccana*, gewöhnlich äußerst spärlich bei den *Lagerstroemia*arten No. 501 und 502 und ziemlich reichlich bei No. 499 *Crypteronia paniculata* und No. 500 *C. paniculata* var. *leptostachya*. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus 4 bis 10 Zellen bestehend, die an Gefäße grenzenden oft aus mehr als die anderen. Bei den *Lagerstroemia*arten No. 501 und 502 und bei No. 503 *Duabanga moluccana* Zellen mit Einzelkristallen vorhanden. Bei No. 503 *Duabanga moluccana* bisweilen konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, oft nicht mehr als 4 Libriformfaserreihen. Bei No. 499 *Crypteronia paniculata* und No. 500 *C. paniculata* var. *leptostachya* deutlich in zwei ungefähr gleich reichlich vertretenen Arten; man sehe für Einzelheiten diese Markstrahlen betreffend die ausführlichen Beschreibungen und besonders die von *Crypteronia paniculata*. Bei den anderen Species nur eine einzige Art; 1- bis 3-, sehr oft 1-schichtig und 2 bis 50, oft nicht mehr als 20 Zellen hoch. Alle Zellen liegend; die Zellen der oberen und unteren Reihe oft in der Radialrichtung kürzer und in der Längsrichtung länger als sonst. Die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen oft kürzer in der Radial- und breiter in der Tangentialrichtung als sonst. Bei den

Digitized by Google

*Sonneratia*arten No. 504 und 505 in vielen Zellen ein Einzelkristall vorhanden, diese Zellen ziemlich oft etwas kürzer in der Radialrichtung.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—400 μ, T. 45—350 μ; die der Gruppen R. 35—280 μ, T. 55—360 μ; die Gefäßglieder L. 90—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände fast immer nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt; die stehen gebliebenen Ringe sehr oft schmal, oft breiter bei den *Lagerstroemia*arten No. 501 und No. 502 und dann mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick $2^1/_2$ bis 15 μ wenn aneinander grenzend, übrigens $1^1/_2$ bis 4 μ; im Splintholz farblos, im Kernholz gelbbraun oder braun; verholzt; — mit zahlreichen bis sehr zahlreichen zuweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend. Siebtüpfelstruktur fast immer deutlich; die Höfe 4- bis 6-eckig, oft mit abgerundeten Ecken, 3 bis 8 auf 3 bis 10 μ in Durchmesser; die Kanäle mehr oder weniger spaltenförmig, bisweilen weit und quer gestellt; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; Siebtüpfelstruktur fast immer deutlich; — bei No. 499 *Crypteronia paniculata*, No. 500 *C. paniculata* var. *leptostachya* und den *Lagerstroemia*arten No. 501 und 502 mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; — bei No. 503 *Duabanga moluccana* und den *Sonneratia*arten No. 504 und 505 mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; bei den einseitigen Hoftüpfeln Siebtüpfelstruktur deutlich. Inhalt sehr oft fehlend; bei No. 501 *Lagerstroemia speciosa* Thyllen in zwei Arten; bei No. 505 *Sonneratia alba* bisweilen auch Thyllen.

II. *Einfache Libriformfasern.* R. 12—35 μ, T. 18—30 μ; L. 1100—1500 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 2 bis 3 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten etwas blau; —

Digitized by Google

bei No. 499 *Crypteronia paniculata* und No. 500 *C. paniculata* var. *leptostachya* mit wenigen spaltenförmigen Hoftüpfeln und bei No. 503 *Duabanga moluccana* mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln mit kleinem Hof oder einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten; — bei No. 499 *Crypteronia paniculata* und No. 500 *C. paniculata* var. *leptostachya* mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; die Höfe 2 bis 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig. Intercellularräume fehlend oder oft in der Längsrichtung vorhanden. Inhalt fehlend.

III. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 12—25 μ, T. 10—28 μ, L. 550—1300 μ; 4- bis 8-seitig, bei den *Sonneratia*-arten die eine Art von Fasern mit abgerundeten Kanten; bei den *Lagerstroemia*arten die dünnen Querwände 80 bis 130 μ voneinander entfernt, bei den *Sonneratia*arten fast immer nur 1 Querwand pro Faser; die Kristallfächer bei den *Lagerstroemia*arten 8 bis 20 μ lang. Wände dick $1^1/_2$ bis 4 μ; im Splintholz farblos, im Kernholz gelbbraun oder braun; verholzt; — bei den *Lagerstroemia*-arten mit zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln und bei den *Sonneratia*arten mit zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln oder Hoftüpfeln mit kleinem Hof wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten und ziemlich oft bis sehr oft in einer Längsreihe und 6 bis 10 μ voneinander entfernt; — bei den *Lagerstroemia*arten mit zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend und bei den *Sonneratia*arten mit zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln oder einseitigen Hoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; die Höfe hier gewöhnlich etwas größer, z. B. 2 auf 3 μ. Intercellularräume nur bei den *Sonneratia*arten bei der einen spärlicher vorhandenen Art von Libriformfasern vorhanden. Inhalt oft fehlend; bisweilen Stärkekörner; bisweilen etwas körnige, braune oder rotbraune Masse. In den Kristallfächern ein Einzelkristall in einer dünnen verholzten mit der

Digitized by Google

Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche vorhanden.

IV. *Holzparenchymzellen.* R. 12—55 μ, T. 15—55 μ, L. 50—180 μ; die Kristallzellen bei den *Lagerstroemia*arten 10—40 μ lang und bei *Duabanga moluccana* gewöhnlich etwas kürzer als die anderen; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und oft auch kürzer, z. B. Tiefe 12—25 μ, Breite 30—65 μ, L. 20—100 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und bei einzelnen Species mit abgerundeten Tangential- und Längskanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft stärker verdickt; im Splintholz farblos, im Kernholz gelbbraun oder braun, bei *Duabanga moluccana* oft etwas schmutzig gelbbraun, übrigens farblos; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die auf den letzteren sehr oft nicht gruppenweise. Intercellularräume bei No. 499 *Crypteronia paniculata* und No. 500 *C. paniculata* var. *leptostachya* fehlend; bei den anderen Species gewöhnlich vorhanden in der Tangential- und Längsrichtung und bei den *Lagerstroemia*arten No. 501 und 502 bisweilen auch noch in der Radialrichtung; klein. Zellinhalt oft fehlend; oder Stärkekörner; oder etwas braune, gelbbraune oder rotbraune Masse; in den Kristallzellen Einzelkristalle in dünnen verholzten Kalkoxalattaschen.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 25—150 μ, T. 5—30 μ, L. 8—45 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen etwas dicker; im Splintholz farblos, im Kernholz gelbbraun oder braun, bei No. 503 *Duabanga moluccana* oft etwas schmutzig gelbbraun, übrigens farblos; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder

Digitized by Google

mit diesen und einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln, einfachen Tüpfeln oder mit beiden zugleich wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Holzparenchymzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden am zahlreichsten. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander und an Libriformfasern grenzend, in allen Richtungen oder auch nur in radialer Richtung wenn an Holzparenchymzellen grenzend; klein. Zellinhalt: bei den *Sonneratia*arten in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer dünnen verholzten Kalkoxalattasche. Oft etwas gelb- bis rotbraune Masse, meistens den Wänden und zumal den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte.* R. 30—90 μ, T. 10—25 μ, L. 25—60 μ; 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse. Tangentialwände oft dicker. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft einige gewöhnlich einfachen Stärkekörner, bis 10 μ in Durchmesser; sehr oft eine gelb- oder rotbraune Masse.

Anhang. Markflecke vorhanden bei den beiden *Lagerstroemia*arten No. 501 und 502.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Die 4 untersuchten Genera lassen sich nach der Anatomie des Holzes nicht in Gruppen einteilen; die Unterschiede zwischen den einzelnen Genera in der Anatomie sind dafür zu groß. Höchstens könnte man vielleicht *Lagerstroemia* und *Duabanga* noch in einer Gruppe zusammenstellen.

Crypteronia unterscheidet sich besonders von den 3 anderen Genera dadurch, daß hier die Markstrahlen in der wiederholt bei anderen Familien beschriebenen Weise in zwei Arten vorkommen, während bei den 3 anderen

Digitized by Google

Genera nur eine einzige Art von Markstrahlen vorhanden ist. Dieser Unterschied ist so bedeutend daß er nur selten zwischen Genera einer selben Familie vorkommt; wo das jedoch der Fall ist deuten immer mehrere Daten darauf hin daß diese Genera nicht zu derselben Familie gerechnet werden können; dies ist z. B. der Fall in der vorhergehenden Familie der *Melastomaceae*.

Sonneratia ist besonders dadurch gekennzeichnet, daß das Holzparenchym hier vollständig fehlt, daß weiters das gefächerte Libriform, welches die Grundmasse des Holzes bildet, sich hier in zwei Arten differenziert hat und daß eine dieser Arten an denjenigen Stellen vorkommt wo man sonst fast immer Holzparenchym findet.

Lagerstroemia ist besonders dadurch von den 3 anderen Genera verschieden, daß bei diesem Genus hie und da eine gefächerte Libriformfaser stellenweise durch dünne Querwände in kurze Fächer geteilt ist welche je einen Einzelkristall enthalten.

Wie aus dem Vorhergehenden hervorgeht sind die Unterschiede zwischen *Sonneratia*, *Lagerstroemia* und *Duabanga* so groß, daß sie höchstwahrscheinlich nicht zu einer einzigen Familie gehören.

Inzwischen sind die Species der verschiedenen Genera nicht mehr voneinander verschieden als das gewöhnlich mit Species eines selben Genus der Fall ist.

Dieses Resultat stimmt gar nicht mit den Einteilungen welche sich u a finden in BENTHAM et HOOKER, DURAND und ENGLER und PRANTL. In BENTHAM et HOOKER und in DURAND gehören alle 4 Genera zu demselben Tribus. In ENGLER und PRANTL gehört *Lagerstroemia* zu der Familie der *Lythraceae* und die 3 anderen Genera zu der Familie der *Sonneratiaceae* und hier gehört *Crypteronia* zu der anderen Unterfamilie als *Sonneratia* und *Duabanga*.

Besser stimmt es mit den folgenden Angaben. KOEHNE [1]) schließt die Genera *Crypteronia*, *Sonneratia* und *Dua-*

[1]) *Lythraceae*, ENGLERS Jahrb. Bd. I, 1881, 142 und in NIEDENZU, Zur Kenntnis der Gattung *Crypteronia* Blume, ENGLERS Jahrb. Bd. 15, 1893, 161.

Digitized by Google

banga wohl aus der Familie der *Lythraceae* aus aber er bringt sie nicht zusammen in 1- oder 2 Familien.

KOORDERS et VALETON teilen weiters auf S. 186 mit, daß die Familie der *Sonneratiaceae* in ENGLER und PRANTL, welche von den Genera *Crypteronia*, *Sonneratia* und *Duabanga* gebildet wird, eine heterogene ist.

KOEHNE teilt auch noch mit daß das Genus *Crypteronia* den *Lythraceae* gänzlich fern steht; dies wird durch die Befunde der Holzanatomie vollständig bestätigt. Weiters teilt er auch noch mit daß das Genus *Sonneratia* zu den *Myrtaceae* zu rechnen ist; dies findet aber in der Anatomie des Holzes keine Stütze. In der oben zitierten Abhandlung von NIEDENZU wird mitgeteilt, daß einige Autoren wie DE CANDOLLE, ENDLICHER, LINDLEY und MIQUEL die Gattung *Crypteronia* zu einer gesonderten Familie bringen, welche besondere Verwandtschaft mit den *Cunoniaceae* und den *Combretaceae* zeigen sollte. Diese Meinnng findet nur für die *Cunoniaceae* eine gewisse Stütze in der Anatomie des Holzes; in beiden Familien – *Crypteroniaceae* und *Cunoniaceae* – finden sich nämlich die beiden Arten von Markstrahlen von welchen schon oben bei dem Genus *Crypteronia* die Rede gewesen ist [1]).

[1]) In physiologischer Hinsicht ist auch bei den von mir untersuchten Bäumen dieser Familie, wie bei denen der Familie der *Combretaceae*, das Folgende nicht unwichtig. Bei den Mangrovepflanzen dieser Familie ist nämlich auch die Zahl der Gefäße – 35 bis 50 oft 45 – bedeutend größer als bei den anderen Bäumen dieser Familie – 4 bis 10 sehr oft 5 –. Man beachte dabei aber daß der Diameter der Gefäße bei den Mangrovepflanzen gewöhnlich nur ungefähr die Hälfte beträgt von dem der anderen.

Mit dieser Angabe stimmt das von Dr. F. C. VON FABER in Jaarboek van het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel in Ned.-Indië, 1913, S. 16 mitgeteilte ganz gut. An der angeführten Stelle teilt er nämlich mit, daß bei den Mangrovepflanzen die Transpiration viel größer ist als man bisher vermutet hat.

Digitized by Google

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Metatracheales Holzparenchym reichlich vorhanden. Die Grundmasse des Holzes aus gefächerten Libriformfasern bestehend; hie und da eine gefächerte Faser stellenweise durch einige Querwände in kurze Fächer geteilt und jedes Fach einen Einzelkristall enthaltend.

Lagerstroemia speciosa.

Lagerstroemia ovalifolia.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Metatracheales Holzparenchym fehlend bis ziemlich spärlich vorhanden. In den Libriformfasern niemals Einzelkristalle. 2

2. Markstrahlen deutlich in zwei ungefähr gleich reichlich vertretenen Arten: die eine Art 1-schichtig, die zweite 2- bis 4-schichtig.

Crypteronia paniculata.

Crypteronia paniculata var *leptostachya.*

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Markstrahlen nur einer einzigen Art; 1- bisweilen stellenweise 2-schichtig. 3

3. Gefäße zahlreich, 35 bis 50 pro qmm der Querfläche. In vielen Markstrahlzellen ein Einzelkristall vorhanden.

Sonneratia acida.

Sonneratia alba.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Gefäße 4 oder 5 pro qmm der Querfläche. Einzelkristalle fehlend in den Markstrahlzellen.

Duabanga moluccana.

Digitized by Google

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

CRYPTERONIA.

Durand No. 2510.

499. ### 1. CRYPTERONIA PANICULATA, Blume, Bijdr. 1151.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 203. ENGLER u. PRANTL. III, 7. 17 (*Crypteronia*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 370 (2 andere *Crypteronia*arten). RIDLEY. The Timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 180 (*C. Griffithii*). SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 419. Axenstruktur (*Crypteronia*). Man vergleiche übrigens S. 569.

Material. Vier Muster. Das erste Blöckchen gezeichnet **2007a**, i. J. 1891, (*4359β*, 32773*β*, 25728*β*, 4353*β*, 37283*β*, 4352*β*, 39631*β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite und dritte Blöckchen beide gezeichnet **1261a**, (*33005β*, 11775*β*), von demselben Baum, von W. Java; eins dieser beiden Blöckchen mit Bast. Das vierte Blöckchen gezeichnet **4199w**, Nov. 1898, (*20945β*, 4376*β*), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Salzsäure, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 206.

Kernholz fehlend in den 4 untersuchten und in den zahlreichen anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz schwach rotbraun gefärbt [1]). Zuwachszonen höchstens deutlich; dick oft

[1]) Nach KOORDERS et VALETON S. 204 ist das Splintholz dieser Species weiß, das Kernholz rötlich. Im Zusammenhang mit dieser

Digitized by Google

ungefähr 5 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich unscharf. Die Gefäße und das Holzparenchym im inneren Teil der Zuwachszonen spärlicher, im äußeren Teil reichlicher vorhanden als in den übrigen Teilen. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern im äußeren Teil der Zuwachszonen gewöhnlich nach außen zu kleiner werdend; bisweilen in den Zuwachszonen eine Periode zeigend, das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Gefäße außer in den oben genannten Teilen ziemlich gleichmäßig verteilt; bisweilen mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten; 5 bis 8 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich spärlicher als die vereinzelt liegenden und aus 2 oder 3, sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten immer auf einer oder auf beiden – und viel öfter auf einer als auf beiden – radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an

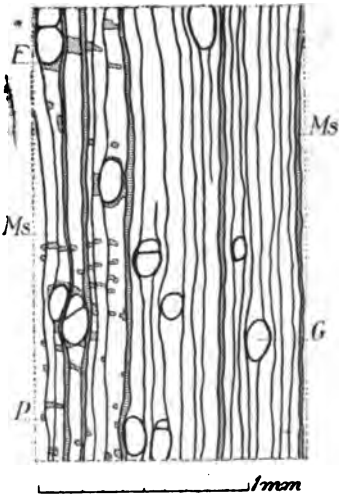


Fig. 206. *Crypteronia paniculata.* Blöckchen 4359β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in der linken Hälfte der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

Angabe teile ich hier mit daß von dieser Species ein Blöckchen ohne Bast und ein Blöckchen mit Bast, beide von demselben numerierten Baume, und von der Varietät *leptostachya* ein Blöckchen mit Bast mit weißem Holze vorhanden sind, aber daß diese Blöckchen nach der Anatomie ihres Holzes nicht zu dieser Species und Varietät gehören können.

Digitized by Google

Libriform und Holzparenchym und zum größeren Teil an Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym spärlich bis ziemlich spärlich vorhanden. Paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale gewöhnlich nur auf den beiden tangentialen Seiten der Gefäße vorhanden und sehr oft nur in einer einzigen Zellschicht. Das metatracheale verschieden reichlich in den 4 Blöckchen, sehr spärlich in den Blöckchen gezeichnet 4359β und 33005β und etwas reichlicher in dem anderen, sehr kurz in tangentialer Richtung und gewöhnlich nur eine einzige Zelle dick in radialer Richtung. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute am reichlichsten vorhanden und durch zahlreiche Übergänge mit dem metatrachealen verbunden. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus 4 oder mehr Zellen bestehend; die an Gefäße grenzenden aus mehr als die anderen, z. B. aus 9 und 10 Zellen. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5 sehr oft 1 oder 2 Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei ungefähr gleich reichlich vertretenen Arten: die der ersteren nur einfach, 1-schichtig, 1 bis 24 Zellen hoch, in den 4 verschiedenen Blöckchen etwas verschieden hoch, und ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art zur kleineren Hälfte einfach, zur größeren zusammengesetzt; die einfachen 2- und 3-schichtig und 7 bis 30 Zellen hoch, oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 12 gewöhnlich nur einige Zellen 1-schichtig, aus liegenden Zellen gebildet aber die obere und untere Reihe sehr oft, die oben genannten 1-schichtigen Teile immer aus aufrechten Zellen bestehend; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3, 5 oder 7 Stockwerken bestehend, oft höher als die einfachen, bis 45 Zellen hoch: die mehrschichtigen Stockwerke 2 bis 15 Zellen hoch, übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke 2 bis 18 Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Die Zahl der Stockwerke, die rela-

Digitized by Google

tive Zahl der 2- und 3-schichtigen Markstrahlen und der 2- und 3-schichtigen Markstrahlteile und die Höhe derselben verschieden in den 4 verschiedenen Blöckchen. Auf Tangentialschnitten in einzelnen Fällen zwei Markstrahlen in der Längsrichtung aneinander grenzend und bisweilen ein Markstrahl an einem Ende gabelig geteilt. Auf Querschnitten sah ich einmal zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzen und auch einmal zwei Markstrahlen in radialer Richtung über eine kurze Strecke aneinander grenzend, während sie übrigens durch Libriformfasern voneinander getrennt waren. Die an Holzparenchym grenzenden Zellen der 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile gewöhnlich in radialer Richtung kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst. Bei den 1-schichtigen Markstrahlen oder Markstrahlteilen die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich oft voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile der Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 105—225 μ, T. 75—125 μ; die der Gruppen R. 90—185 μ, T. 65—135 μ; die Gefäßglieder L. 150—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände oft nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt; die stehen gebliebenen Ringe nur breit bei den schiefer geneigten Querwänden und dann oft mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 μ; verholzt; — mit sehr zahlreichen gewöhnlich kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur in einigen Blöckchen deutlich; die Höfe 5- oder 6-eckig oft mit abgerundeten Ecken, 3 oder 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; Siebtüpfelstruktur in einigen Blöckchen deutlich;

Digitized by Google

die Höfe bei den Holzparenchym- und aufrechten Markstrahlzellen kreisrund, 3 oder 4 μ in Durchmesser, oder quer elliptisch, 2 auf 3 μ oder 3 auf 4 μ, bei den liegenden Markstrahlzellen schief elliptisch, 3 auf 4 μ; die Kanäle spaltenförmig und ungefähr ebenso gestellt wie die elliptischen Höfe. Inhalt gewöhnlich fehlend. Bisweilen eine farblose sich in Salzsäure nicht lösende Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 12—20 μ, T. 18—25 μ, L. 1100—1500 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 2 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten grünblau; — mit spärlichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten; die Höfe schief gestellte Ellipse, 3 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und ebenso gestellt wie die Höfe; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten; die Höfe kreisrund, ungefähr 3 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; die Höfe schief gestellte Ellipse, 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und ebenso gestellt wie die Höfe. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 18—30 μ, L. 70—180 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft größer, die größten z. B. R. und T. 50 μ, oft auch in die Quere gezogen und kürzer, z. B. Tiefe 12—25 μ, Breite 30—50 μ, L. 20—100 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft stärker verdickt; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich, die auf den ersteren bei dem paratrachealen größer als sonst, die auf den letzteren nicht gruppenweise. Inter-

Digitized by Google

cellularräume fehlend. Zellinhalt: oft einige einfachen Stärkekörner, bis 8 μ in Durchmesser, den Querwänden gewöhnlich anliegend; bisweilen etwas gelbbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 90—125 μ, T. 5—15 μ, L. 8—22 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn an andere Markstrahlzellen, an Holzparenchym- und an Libriformfasern grenzend. Zellinhalt: fast immer eine gelb- oder rotbraune Masse.

2. *Aufrechte.* R. 30—90 μ, T. 10—25 μ, L. 25—60 μ; 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse. Tangentialwände oft dicker. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft einige gewöhnlich einfachen Stärkekörner, bis 10 μ in Durchmesser; sehr oft eine gelb- oder rotbraune Masse.

500. 2. CRYPTERONIA PANICULATA, Blume var. LEPTOSTACHYA, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. I. 204.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 204. Man vergleiche übrigens No. 499 *Crypteronia paniculata.*

Material. Zwei Muster mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **1650m**, (*13486β*, 11520*β*, 11521*β*, 13507*β*, 13794*β*, 36934*β*), von M. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 14 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.8 cm, breit 4 cm und lang 10.5 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **4364*β***, von W. Java.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Das Holz der 2 von mir untersuchten und der 4 ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen, alles mit Bast, schwach rotbraun gefärbt.

Digitized by Google

Dieses Holz ist dem von No. 499 *Crypteronia paniculata* sehr ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten noch etwas reichlicher als im Blöckchen gezeichnet 20945β der Species und in sehr vielen Zellen eine gelb- oder rotbraune Masse. Markstrahlen. Im Blöckchen gezeichnet 4364β ungefähr wie die im Blöckchen gezeichnet 20945β. Im Blöckchen gezeichnet 13486β beide Arten höher: die 1-schichtigen bis 30 Zellen hoch und die aus 7 Stockwerken zusammengesetzten z. B. bis 70 Zellen. Im letzteren Blöckchen die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile bis 4-schichtig und hier außerdem radial laufende schizogene Gänge ohne Inhalt vorhanden; die an die Gänge grenzenden Zellen bisweilen auf Tangentialschnitten nierenförmig.

LAGERSTROEMIA.

Durand No. 2512.

501. **1. LAGERSTROEMIA SPECIOSA,**
Pers. Syn. II. 72.
Im Index Kewensis *Lagerstroemia Flos-reginae*,
Retz. Obs. V. 25.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 190. BOULGER. Wood. 1908. 44 (*L. parvifolia*). BRANDIS. Forest Flora. 1874. 239 (*L. parviflora*). FOXWORTHY. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 374. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 524. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 371 (7 andere *Lagerstroemia*arten). GÜNTHER. Beitr. z. Anat. d. *Myrtifloren* mit besonderer Berücksichtigung der *Lythraceae*. Diss. Breslau. 1905. 16 (*Lagerstroemia*). HOLTERMANN. Der Einfluß des Klimas auf den Bau der Pflanzengewebe. 1907. 191 (*L. flos-reginae*). MARSHALL WARD. Timber and some of its diseases. 1897. 56 (*L. parviflora*) u. 57 (*L. Reginae*). NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. V, VII u. X (6 andere *Lagerstroemia*arten). POSTHUMUS. Anat. Onderzoek van

Digitized by Google

Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 10 (*L. indica*). Das hier beschriebene Holz stammt nicht von einer *Lagerstroemia*art. RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 179 (*L. floribunda*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 136 (*L. floribunda*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 419. Axenstruktur. UNGER. Über den Grund der Bildung der Jahreslagen dicotyler Holzpflanzen. Bot. Ztg. Jhrg. 5. 1847. 267 (*Lagerstroemia*arten). URSPRUNG. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. 51 bzw S. 21 der Tabellen (*Lagerstroemia*arten); das hier mitgeteilte entlehnt an UNGER. Man vergleiche übrigens S. 569.

Material. Fünf Muster. Das erste Blöckchen gezeichnet **1034c**, 3 Nov. 1898, (*20097β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1292a**, (*33021β*, 12304*β*), von W. Java. Das dritte gezeichnet **6077t**, 30 März 1898, (4424*β*, 4426*β*), von O. Java. Das vierte gezeichnet **1851m**, (*37024β*, 13425*β*), von M. Java. Das fünfte gezeichnet **13b**, 20 Juni 1900, (*25059β*), von M. Java und mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 207.

Splintholz schmutzig oder etwas rötlich weiß; Kernholz rotbraun. Zuwachszonen bis sehr deutlich; dick 1 bis 14 mm. Die Zonengrenzen höchstens deutlich, oft nicht zu unterscheiden. Als innerster Teil der Zuwachszonen immer eine Holzparenchymschicht vorhanden; diese Schicht gewöhnlich dick in radialer Richtung, nur selten unterbrochen, zahlreiche sehr weite Gefäße enthaltend; in der Radialrichtung der Schicht meistens nur ein einziges Gefäß, bisweilen auch 2 und dann diese Holzparenchymschicht bis 1.5 mm dick. Als äußerster Teil der Zuwachszonen auch oft eine Holzparenchym-

Digitized by Google

schicht vorhanden; diese Schicht sehr verschieden dick in radialer Richtung, z. B. 4 und 5 Zellen, immer viel dünner als die des innersten Teils der Zuwachszonen und viel öfter unterbrochen; die Querdurchmesser ihrer Zellen oft kleiner als die der innersten Schicht. Die Querdurchmesser der Gefäße außer der Holzparenchymschicht des innersten Teils der Zuwachszonen gewöhnlich plötzlich kleiner werdend; im übrigen Teil der Zuwachszonen gleichmäßig von innen nach außen sich verkleinernd. Die Querdurchmesser der Libriformfasern in den Zuwachszonen gewöhnlich eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten in den Zuwachszonen ziemlich oft von innen nach außen einander etwas mehr genähert und bisweilen auch noch in der Tangentialrichtung länger werdend. Gefäße außerhalb in der oben genannten innersten Schicht der Zuwachszonen gleichmäßig verteilt; ganz oder teils in metatrachealen Holzparenchymschichten liegend; 5 bis 10, sehr oft ungefähr 5 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen in den meisten Blöckchen weniger zahlreich vorhanden als die vereinzelt liegenden Gefäße und gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten

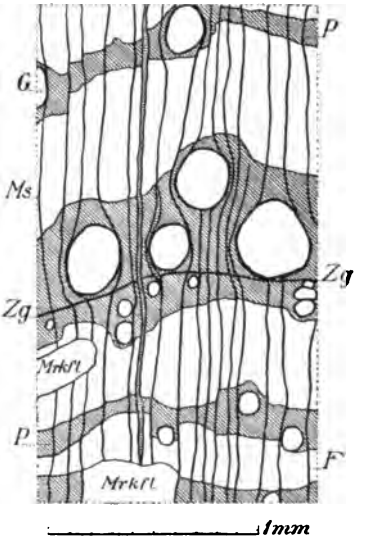


Fig. 207. *Lagerstroemia speciosa.* Blöckchen 20097β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen; Mrkfl Markfleck.

Digitized by Google

Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten gewöhnlich auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens größtenteils an Holzparenchym und nur selten an Libriformfasern. Im Splintholz bisweilen, im Kernholz sehr oft stellenweise von Thyllen gefüllt. Gefächerte Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; nur im äußeren Teil der Zuwachszonen oft in radialen Reihen. Hie und da eine gefächerte Libriformfaser über eine Strecke an einem der beiden Enden oder ungefähr in der Mitte durch einige – z. B. 3 oder 4 – Querwände in kurze Fächer geteilt und jedes Fach einen Einzelkristall enthaltend. Solche Fasern gewöhnlich einem Markstrahl anliegend und in den 5 untersuchten Blöckchen sehr verschieden zahlreich. Holzparenchym reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale spärlich vorhanden, die Gefäße nämlich gewöhnlich ganz oder größtenteils in metatrachealen Schichten liegend; übrigens die Gefäße gewöhnlich in 1 bis 3 Zellschichten umgebend. Die metatrachealen Schichten reichlich vorhanden; durch 6 bis 45 – diese Zahl bei den 5 untersuchten Blöckchen sehr verschieden – Libriformfaserschichten voneinander getrennt; gewöhnlich Längsfalten zeigend; in der Tangentialrichtung sehr verschieden lang, nämlich sehr kurz bis sehr lang und im letzteren Falle nur selten unterbrochen; ziemlich oft zwei miteinander verschmelzend; bisweilen zwei durch das paratracheale Holzparenchym einer Gefäßgruppe miteinander verbunden; dick 2 bis 12 Zellen in radialer Richtung; über die ganze Länge der Blöckchen zu verfolgen. Die Zellen in den Schichten gewöhnlich nur auf Querschnitten in radialen Reihen. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute gewöhnlich äußerst spärlich. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern aus 4 bis mehr, oft aus 4 oder 5 Zellen bestehend; die ganz in der Nähe der Gefäße liegenden Fasern aus mehr. Ein kürzerer oder längerer Teil ziemlich vieler Holzparenchymfasern durch zahlreiche bisweilen dünnere Querwände in kurze Fächer geteilt und jedes Fach gewöhnlich ein, bisweilen zwei Einzelkristalle enthaltend. In diesen Fasern oft die ur-

Digitized by Google

sprünglichen Zellen noch angedeutet durch die größere Dicke der Querwände. In sehr einzelnen Holzparenchymfasern eine ebensodünne Querwand vorhanden wie die der gefächerten Libriformfasern. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, oft 2 bis 4 Libriformfaserreihen; 1- bis 3-schichtig, die 3-schichtigen nur spärlich und nur bei einigen der untersuchten Blöckchen vorkommend; die Zahl der 1- und 2-schichtigen bei den untersuchten Blöckchen sehr verschieden, die 1-schichtigen immer zahlreicher als die anderen; 4 bis 42, oft 15 bis 20 Zellen hoch. Alle Zellen liegend. Die den Holzparenchymschichten entsprechenden Zellen in radialer Richtung oft kürzer und in tangentialer Richtung breiter als sonst.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—320 μ, T. 50—300 μ; die der Gruppen R. 40—225 μ, T. 55—360 μ; die Gefäßglieder L. 90—320 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt; die stehen gebliebenen Ringe oft ziemlich breit und mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 3 bis 15 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 4 μ; im Splintholz farblos, im Kernholz gelbbraun oder braun; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas grünlich; — mit sehr zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe gewöhnlich 6-eckig, sehr oft mit abgerundeten Ecken, oft ungefähr 5 μ in Durchmesser; die Kanäle oft nur wenig spaltenförmig, gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend, quer gestellt; — mit spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Zahl der Tüpfel pro Zelle sehr verschieden und immer kleiner als die der zweiseitigen; Siebtüpfelstruktur deutlich; bei den Holzparenchymzellen die Höfe kreisrund – 3 bis 5 μ in Durchmesser – und quer oder etwas schief gestellt elliptisch, 4 bis 5 auf 6 bis 15 μ; die Kanäle spaltenförmig und gewöhnlich quer gestellt; bei

Digitized by Google

den Markstrahlzellen die Höfe kreisrund – 5 μ in Durchmesser – oder sehr oft elliptisch und diese schief oder vertikal gestellt, 4 bis 5 auf 6 bis 8 μ; die Kanäle spaltenförmig und gewöhnlich schief oder vertikal gestellt. Inhalt: Thyllen in zwei Arten vorhanden: größere und kleinere. Beide Arten auf Querschnitten nicht in denselben Gefäßen vorkommend. Die der größeren Art in den Querrichtungen z. B. 80 bis 100 auf 90 bis 140 μ und bis 400 μ lang; oft einander abplattend, bisweilen eine einzige streckenweise ein Gefäß ganz füllend; Wände dick 1 μ, im Splintholz farblos, im Kernholz braun, gewöhnlich Tüpfelung zeigend; Intercellularräume gewöhnlich fehlend, wenn vorhanden klein; bisweilen einige kleinen Stärkekörner führend. Die der kleineren Art ungefähr isodiametrisch, 30 bis 50 auf 40 bis 90 μ; gewöhnlich einander abplattend; Wände dick $1^1/_2$ bis 2 μ, im Kernholz braun und deutlich getüpfelt; Intercellularräume gewöhnlich fehlend; oft rotbraune Masse führend.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. und T. 12—22 μ, L. 825—1300 μ; 5- bis 8-seitig; die dünnen Querwände 80 bis 130 μ voneinander entfernt; die Kristallfächer 8 bis 20 μ lang und die Querwände dieser Fächer etwas dicker als die anderen Querwände. Wände dick 3 bis 4 μ; im Splintholz farblos, im Kernholz gelbbraun oder braun; verholzt, zumal die Mittellamelle und die äußeren sekundären Verdickungsschichten, auch die Querwände verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas grünlich; — mit zahlreichen kleinen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten und ziemlich oft in nur einer einzigen Längsreihe und dann 6 bis 10 μ voneinander entfernt; die Spalte fast vertikal gestellt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: im Splintholz bisweilen einige einfachen Stärkekörner den Querwänden anliegend, im Kernholz bisweilen etwas braune oder rotbraune Masse; in den Kristallfächern ein Einzelkristall in einer dünnen verholzten mit der Wand zusammenhängenden Kalkoxalattasche vorhanden.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—30 μ, T. 15—32 μ,

Digitized by Google

L. 50—130 μ; die Kristallzellen L. 10—40 oft 20—25 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger stark in die Quere gezogen und oft auch kürzer. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und abgerundeten Tangential- und Längskanten. Die Holzparenchymfasern folgendermaßen aus Zellen bestehend: L. 100+70+65+100 μ, 130+100+90+60+90 μ, 100+70+60+70+55+50+60+80 μ. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die Querwände der Kristallfächer oft weniger dick als die anderen, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft stärker verdickt; im Splintholz farblos, im Kernholz gelbbraun oder braun; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas grünlich; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich reichlich und klein, die auf den letzteren nicht gruppenweise, die auf den tangentialen sehr spärlich. Intercellularräume immer vorhanden in der Längsrichtung, gewöhnlich in der Tangentialrichtung und bisweilen in der Radialrichtung, klein. Zellinhalt oft fehlend; im Splintholz oft einige Stärkekörner oder etwas gelbbraune Masse; im Kernholz oft etwas rotbraune Masse. In den Kristallzellen 1 oder 2 Einzelkristalle je in einer dünnen verholzten Kalkoxalattasche.

IV. *Markstrahlzellen.* R. 35—150 μ, T. 6—20 μ, L. 10—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen nur wenig dicker; im Splintholz farblos, im Kernholz gelbbraun oder braun; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas grünlich; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander und an Libriformfasern grenzend, gewöhnlich in allen

Digitized by Google

Richtungen wenn an Holzparenchymzellen grenzend, klein, Zellinhalt: im Splintholz oft etwas gelbbraune Masse, gewöhnlich den Wänden anliegend; im Kernholz eine tief rotbraune Masse, gewöhnlich die Zellen füllend.

Anhang. Markflecke in größerer oder kleinerer Zahl vorhanden in einigen der untersuchten Blöckchen. Die Flecke oft ganz oder teils in den metatrachealen Holzparenchymschichten liegend und sehr verschieden groß; die größten z. B. R. 0.5 mm, T. 2.5 mm, die kleinsten z. B. R. 180 μ, T. 100 μ. Die Markstrahlen oft mehr oder weniger in den Flecken zu verfolgen. Die Zellen der Flecke oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse; in den Querrichtungen 30 bis 40 auf 40 bis 80 μ; Wände dick 2 bis 3 μ und zahlreiche Tüpfel zeigend; fast ohne Intercellularräume zwischen den Zellen; gewöhnlich gelbbraune Masse führend.

Die Reste der zerstörten Zellen gewöhnlich am inneren Rande der Flecke oder in dessen Nähe als eine gelbe oder gelbbraune Schicht vorhanden.

Das an die Außenseite der Markflecke grenzende Holzparenchym einen etwas abweichenden Bau zeigend; man vergleiche KIENITZ, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrbl. Bd. 14, 1883, 60.

502. 2. LAGERSTROEMIA OVALIFOLIA, Teysm. et Binn. in Natuurk. Tijdschr. Nederl. Ind. II. 306.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 193. Man vergleiche übrigens No. 501 *Lagerstroemia speciosa*.

Material. Drei Muster von M. Java. Das erste Blöckchen gezeichnet **1257c**, 13 Dez. 1898, (*39478β*, 22000*β*), am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1257c**, 7 Sept. 1900, (*39478β*), von demselben Baum und mit Bast. Das dritte Blöckchen gezeichnet **1049c**, 6 Dez. 1898, (20043*β*, 26924*β*).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Digitized by Google

Mikrographie. Die 3 von mir untersuchten und die 2 ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen ohne Kernholz. Das Holz aller Blöckchen dieselbe Farbe zeigend wie das Splintholz von No. 501 *Lagerstroemia speciosa.*

Dieses Holz ist dem von No. 501 *Lagerstroemia speciosa* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Dick 0.4 bis 16 mm. In ziemlich vielen Zuwachszonen die innerste Holzparenchymschicht öfter unterbrochen; die Gefäße in den innersten Holzparenchymschichten bisweilen spärlicher vorhanden und oft in diesen Schichten nicht auffallend viel weiter als die nach außen zu folgenden. In mehreren dicken Zuwachszonen in dem an die innerste Parenchymschicht grenzenden Teil die Gefäße viel zahlreicher als sonst und das umgebende Holzparenchym dieser Gefäße oft mit der innersten Holzparenchymschicht mehr oder weniger deutlich zusammenhängend. Gefäße. Die Höfe der einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich kleiner, gewöhnlich 3 μ, 3 auf 4 μ. Libriformfasern. Im Blöckchen gezeichnet 1049c die Zahl der Kristallfächer pro Faser oft größer, z. B. 15 bis 25. Holzparenchym. Die metatrachealen Schichten im Blöckchen gezeichnet 39478β, ohne Bast, gewöhnlich sehr kurz in der Tangentialrichtung und im Blöckchen ebenso gezeichnet 39478β, mit Bast, von demselben Baum, gewöhnlich viel länger in dieser Richtung. Die Zahl der Kristallfächer pro Holzparenchymfaser oft viel größer und bisweilen eine Faser ganz, durch z. B. 30 Querwände, in Fächer geteilt. Markstrahlen. Gewöhnlich 1-schichtig und weniger Zellen hoch.

Anhang. Markflecke auch hier vorhanden. In diesen Flecken Kristallzellen vorkommend.

Digitized by Google

DUABANGA.
Durand No. 2514.

503. **1. DUABANGA MOLUCCANA,**
Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 109.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 195. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 524 (*D. grandiflora*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 376 (*D. sonneratioides*). Man vergleiche übrigens S. 569.

Material. Zwei Muster von O. Java. Das erste Blöckchen gezeichnet **4338w**, Nov. 1898, (*38328β*, 4387*β*, 4388*β*, 20943*β*, 21534*β*), am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **4114w**, i. J. 1893, (*12710β*, 4384*β*), mit Bast [1]).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 208.

Kernholz fehlend in den 2 untersuchten Blöckchen. Das Holz schmutzig weiß oder etwas zitronengelb gefärbt. Zuwachszonen unter dem Mikroskop fehlend,

[1]) Es war noch ein drittes Blöckchen vorhanden, von demselben Baume stammend wie das am ausführlichsten untersuchte und gezeichnet **4338w**, (*21534β*). Dieses Blöckchen ist nicht für die Beschreibung dieser Species benutzt weil das Holz in einigen Hinsichten von dem der zwei anderen, welche einen ganz übereinstimmenden Bau zeigt, zu viel verschieden ist, während indessen die Unterschiede nicht so groß sind daß an einen gewöhnlichen Irrtum gedacht werden müßte. In dem Holze dieses Blöckchens sind nämlich die Gefäßgruppen gewöhnlich relativ reichlicher vorhanden und bestehen sie oft aus 3 oder 4 radial aneinander gereihten Gefäßen; ist die Zahl der Zellen pro Holzparenchymfaser oft 4 oder 5 und fehlen die Kristalle; es sind weiter die Markstrahlen fast ebensooft 2- als 1-schichtig, bisweilen noch stellenweise 3-schichtig und zuweilen auch höher.

Digitized by Google

für das bloße Auge bisweilen angedeutet und z. B. 2 bis 4 mm dick; die Zonengrenzen im letzteren Falle als eine schmale dunklere Zone hervorkommend und bisweilen in dieser Zone die Gefäße spärlicher als sonst. Gefäße außer in den oben genannten Schichten gleichmäßig verteilt; 4 oder 5 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen meistens viel spärlicher vorhanden als die vereinzelt liegenden und gewöhnlich aus 2 bis einigen, sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In einzelnen Fällen auch zwei Gefäße in tangentialer Richtung aneinander grenzend und dann oft einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend, man vergleiche Fig. 208. Auf Querschnitten immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich vorhanden; paratracheal und metatracheal. Das paratracheale in 1 bis einigen Zellschichten die Gefäße umgebend. Auf den radialen Seiten der Gefäße gewöhnlich zahlreichere Zellschichten vorhanden als auf den tangentialen und dieses Holzparenchym oft in tangentialer Richtung sehr kurzen metatrachealen Holzparenchymschichten mehr oder weniger gleich. Hie und da zwei in tangentialer Richtung nicht weit voneinander liegende Gefäße durch eine Holzparenchymschicht mit-

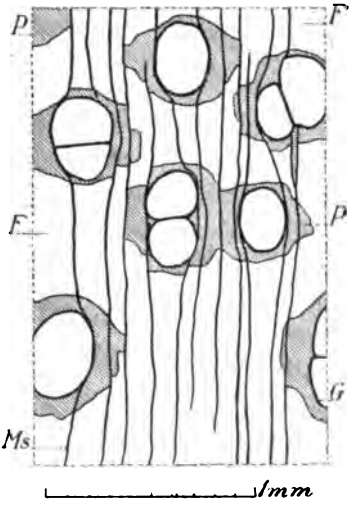


Fig. 208. *Duabanga moluccana.* Blöckchen 38328β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

einander verbunden. Die Zellen in den metatrachealen Schichten nur auf Querschnitten in radialen Reihen, denen der Libriformfasern entsprechend. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern gewöhnlich aus 9 oder 10 Zellen bestehend. Auf der Grenze von Holzparenchym und Libriformfasern im Blöckchen gezeichnet 38328,3 oft, im Blöckchen gezeichnet 12710β bisweilen Zellen mit Einzelkristallen vorhanden. Bisweilen konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, oft 3 oder 4 Libriformfaserreihen; 1- bisweilen stellenweise 2-schichtig; 2 bis 18 Zellen hoch. Alle Zellen liegend; die der oberen und unteren Reihe oft kürzer in der Radial- und länger in der Längsrichtung als sonst und dadurch aufrechten Zellen ähnelnd. Die an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen in radialer Richtung oft kürzer und in tangentialer breiter als sonst.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 175—400 μ, T. 150—350 μ; die der Gruppen R. 130—280 μ, T. 130—330 μ; die Gefäßglieder L. 250—500, oft ungefähr 400 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt. Wände dick 6 oder 7 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 oder 3 μ; oft etwas schmutzig gelbbraun; verholzt; — mit sehr zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe 4- bis 6-eckig mit abgerundeten Ecken, 8 bis 10 μ in Durchmesser oder 7 bis 9 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig, ziemlich weit und quer gestellt; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; Siebtüpfelstruktur deutlich; die Höfe elliptisch, sehr oft quer gestellt, 3 bis 8 auf 8 bis 15 μ; die Kanäle spaltenförmig, oft weit und immer quer gestellt; bisweilen zwei Tüpfel unmittelbar nebeneinander gestellt und einer großen, durch eine schmale Wandpartie in zwei Teile geteilten Tüpfel ähnlich; — mit wenigen einseitigen Hoftüpfeln und ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; die ein-

Digitized by Google

seitigen Hoftüpfel hier ungefähr wie die bei den Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel oft ein Gitterwerk bildend, oft mehr oder weniger abgerundet, oft vertikal gestellte Ellipse bildend und diese Ellipse ziemlich oft durch eine horizontale Wandpartie in zwei Teile geteilt, 6 bis 8 auf 8 bis 15 μ. Inhalt fehlend.

II. *Libriformfasern.* R. 25—35 μ, T. 25—30 μ, L. 1200—1500 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 2 bis 3 μ, die radialen oft dünner als die tangentialen; verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten etwas blau gefärbt; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln mit sehr kleinem Hof oder einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel nur auf den Radialwänden und hier 12 bis 20 μ voneinander entfernt; — mit zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel ungefähr 6 μ in vertikaler Richtung voneinander entfernt; die Höfe rund und 2 oder 3 μ in Durchmesser. Intercellularräume oft in der Längsrichtung vorhanden. Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 20—55 μ, L. 70—140 μ; die Kristallzellen gewöhnlich etwas kürzer als die anderen; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich in die Quere gezogen und oft auch kürzer, z. B. Breite 55 bis 65 μ und L. 35 bis 70 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse und gewöhnlich abgerundeten Tangential- und Längskanten. Die Holzparenchymfasern folgendermaßen aus Zellen bestehend: L. 120+110+110+105+80+90+105+80+120 μ. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft stärker verdickt; oft etwas schmutzig gelbbraun; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, die auf den letzteren gruppenweise. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden in der Tangential- und Längsrichtung, fehlend in der Radialrichtung; klein.

Digitized by Google

Zellinhalt: in den Kristallzellen ein großer Einzelkristall, einige kleineren Einzelkristalle oder ein großer Einzelkristall mit einigen kleineren; die Kristalle durch eine dünne verholzte Kalkoxalattasche umgeben. Ziemlich oft etwas braune oder gelbbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.* R. 40—110 oft 70—90 μ, T. 7—30 oft ungefähr 12 μ, L. 15—45 oft ungefähr 18 μ; die aufrechten ähnlichen R. 40—80 μ, L. 35—45 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen oft dicker; oft etwas schmutzig gelbbraun; verholzt; — mit wenigen einseitigen Hoftüpfeln und ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Holzparenchymzellen grenzend; die auf den Tangentialwänden am zahlreichsten. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn aneinander und an Libriformfasern grenzend, gewöhnlich in allen Richtungen wenn an Holzparenchymzellen grenzend; klein. Zellinhalt: gewöhnlich etwas schmutzig gelbbraune oder braune Masse, meistens den Tangentialwänden anliegend.

SONNERATIA.

Durand No. 2515.

504. 1. SONNERATIA ACIDA, Linn. f. Suppl. 252.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 198. Bargagli-Petrucci. Sulla struttura dei legnami raccolti in Borneo dal Dott. O. Beccari. Malpighia. Vol. XVII. 1903. 76 (*S. alba*). Foxworthy. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 524. Gamble. Ind. Timbers. 1902. 377. Holtermann. Der Einfluß des Klimas auf den Bau der Pflanzengewebe. 1907. 68 u. 195. Nörd-

Digitized by Google

LINGER. Querschnitte. Bd. X. 1882. 41. Man vergleiche übrigens S. 569.

Material. Vier Muster. Das erste Blöckchen gezeichnet **6212t**, 5 April 1898, (*39766β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1265c**, (*20311β*), von M. Java; das dritte gezeichnet **1265c**, 16 Sept. 1900, (*20311β*), von demselben Baum, von M. Java, mit Bast. Das vierte Blöckchen gezeichnet **22124β**, von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 209.

Kernholz fehlend in den 4 untersuchten und in den 5 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz ziemlich schwach rotbraun oder braun gefärbt; das der Blöckchen mit Bast heller gefärbt als das der Blöckchen ohne Bast. Zuwachszonen bis deutlich; dick 1 bis 4, oft ungefähr 2 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich scharf und oft mehr oder weniger deutliche Längsfalten zeigend. Die Gefäße in der äußersten ziemlich dünnen Schicht der Zuwachszonen gewöhnlich viel spärlicher vorhanden als sonst und bisweilen die Zahl der Gefäße eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße sehr oft kleiner, im innersten Teil derselben oft größer als sonst. Die Querdurchmesser und besonders der Radialdurchmesser der dickwandigeren Libriformfasern, man vergleiche bei den Libriformfasern, in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil viel kleiner als im inneren. Die Wände dieser Libriformfasern um so dicker je kleiner die Radialdurchmesser. Die Querdurchmesser der dünnwandigeren Libriformfasern auch oft eine solche

Digitized by Google

Periode zeigend. Gefäße außer in den oben genannten Fällen ziemlich gleichmäßig verteilt; zahlreich, 35 bis 50, oft 45 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich spärlicher vorhanden als die vereinzelt liegenden und gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Bisweilen auch zwei Gefäße in tangentialer Richtung aneinander grenzend und dann oft einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend, man vergleiche Fig. 209. Auf Querschnitten immer auf einer oder auf beiden – und in den meisten Blöckchen viel öfter auf einer als auf beiden – radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens ganz an Libriformfasern. Libriformfasern alle oder fast alle gefächert, die einfachen und die gefächerten sonst einander ganz gleich; weiters beide noch in zwei Arten. Die der einen Art etwas dickwandiger und ohne Intercellularräume zwischen den Fasern, wahrscheinlich länger und dann gewöhnlich mit ziemlich langen gut zugespitzten Enden; diese Fasern die Grundmasse des Holzes bildend und regelmäßig in radialen Reihen. Die der anderen Art etwas dünnwandiger und mit Intercellularräumen zwischen den Fasern, wahrscheinlich kürzer und dann gewöhnlich mit kurzen nur wenig zugespitzten Enden; diese Fasern nur spärlich vorhanden, nur an Gefäße grenzend oder in deren Nähe, fast ausschießlich

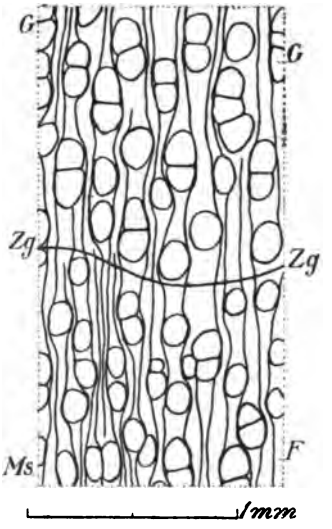


Fig. 209. *Sonneratia acida.* Blöckchen 39766/3. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

auf den radialen Seiten und bisweilen zwei in tangentialer Richtung nicht weit voneinander liegende Gefäße miteinander verbindend. Einzelne dieser Fasern wahrscheinlich konjugiert. Holzparenchym ganz fehlend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4 Libriformfaserreihen, in den Blöckchen gezeichnet 39766β und 22124β sehr oft durch 1 oder 2, in den anderen Blöckchen sehr oft durch 3; gewöhnlich 1-, bisweilen stellenweise auch 2-schichtig; 3 bis 50 Zellen hoch, in den Blöckchen gezeichnet 39766β oft ungefähr 20, in den anderen oft 10 bis 15. Alle Zellen liegend; die der oberen und unteren Reihe oft etwas länger in der Längsrichtung als sonst. In vielen Zellen ein Einzelkristall vorhanden; diese Zellen ziemlich oft etwas kürzer in radialer Richtung als die anderen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—175 μ, T. 45—125 μ; die der Gruppen R. 35—160 μ, T. 65—130 μ; die Gefäßglieder L. 200—550 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich nur sehr wenig schief geneigt, rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt; die stehen gebliebenen Ringe gewöhnlich schmal aber breit bei den schiefer geneigten Querwänden und dann oft mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick $2^1/_2$ bis 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel in den Blöckchen ohne Bast etwas mehr voneinander entfernt als in den Blöckchen mit Bast; Siebtüpfelstruktur sehr deutlich; die Höfe in den Blöckchen ohne Bast quer gestellt elliptisch, in den anderen Blöckchen 4- bis 6-eckig, oft mit abgerundeten Ecken, 4 bis 7 auf 6 bis 10 μ; die Kanäle spaltenförmig, oft weit und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel oft zu kleineren und größeren Gruppen zusammengestellt; bei den einseitigen Hoftüpfeln die Siebtüpfelstruktur deutlich, die Höfe elliptisch oder 4- bis 6-eckig mit abgerundeten Ecken, oft quer

Digitized by Google

gestellt, 3 bis 10 auf 5 bis 10 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich weit und sehr oft quer gestellt; die einfachen Tüpfel oft größer und bisweilen viel größer als die Höfe der einseitigen Hoftüpfel, oft von derselben Form wie die Höfe, bisweilen elliptisch mit der längsten Achse radial gestellt, z. B. R. 30—50 μ und hoch 4 bis 6 μ. Inhalt fehlend.

II. *Gefächerte Libriformfasern.*

1. *Dickwandigere.* R. 12—20 μ, T. 20—28 μ, L. 800—1100 μ; 5- bis 8-seitig wahrscheinlich mit ziemlich langen gut zugespitzten Enden. Fast immer nur eine einzige dünne Querwand pro Faser vorhanden. Wände dick 2 bis 3 μ, die tangentialen oft etwas dicker als die radialen; im Blöckchen ohne Bast gezeichnet 20311β die inneren sekundären Verdickungsschichten als Gallertschicht ausgebildet und gewöhnlich von dem übrigen Teil der Wände gelöst; in dem inneren und äußeren Teil der Zuwachszonen diese Gallertschicht fehlend; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln oder Hoftüpfeln mit kleinem Hof wenn aneinander grenzend; die Tüpfel nur auf den radialen Wänden, sehr oft in einer Längsreihe und oft ungefähr 5 μ voneinander entfernt; — mit zahlreichen spaltenförmigen einfachen Tüpfeln oder einseitigen Hoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; die Höfe hier gewöhnlich etwas größer, z. B. 2 auf 3 μ. Intercellularräume fehlend. Inhalt: bisweilen etwas körnige, zuweilen rotbraun gefärbte Masse den Querwänden anliegend.

2. *Dünnwandigere.* R. 15—25 μ, T. 10—18 μ, L. 550—700 μ; 4- bis 8-seitig mit abgerundeten Kanten und wahrscheinlich mit kurzen nur wenig zugespitzten Enden. Fast immer nur eine einzige dünne Querwand pro Faser vorhanden. Wände dick $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ μ; im Blöckchen ohne Bast gezeichnet 20311β die inneren sekundären Verdickungsschichten als Gallertschicht ausgebildet und gewöhnlich von dem übrigen Teil der Wände gelöst, in dem inneren und äußeren Teil der Zuwachszonen diese Gallertschicht fehlend; verholzt; — die Tüpfelung ungefähr wie bei den anderen Libriformfasern; die Höfe noch kleiner und undeutlicher. Intercellularräume

Digitized by Google

überall vorhanden wenn diese Fasern aneinander, an andere Libriformfasern und an Markstrahlzellen grenzend, oft auch wenn an Gefäße grenzend. Inhalt fehlend.

IV. *Markstrahlzellen.* R. 25—90 μ, T. 7—20 oft ungefähr 13 μ, L. 15—30 μ; 4- bis 8-, gewöhnlich 4-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße und an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend; die auf den Tangentialwänden am zahlreichsten. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn die Markstrahlzellen aneinander und an Libriformfasern grenzend. Zellinhalt: in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer dünnen verholzten Kalkoxalattasche. Oft etwas rotbraune Masse den Tangentialwänden anliegend.

505. **2. SONNERATIA ALBA,** Sm. in Rees, Cycl. XXXIII. n. 2.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 200. Man vergleiche übrigens No. 504 *Sonneratia acida.*

Material. Zwei Muster. Das erste Blöckchen gezeichnet **1314c**, 28 Dez. 1898, (*24119β*, 20023β, 12162β, 12534β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **13678β**, i. J. 1893, von O. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 untersuchten und in den 6 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz ziemlich schwach rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 504 *Sonneratia acida* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen viel weniger deutlich; oft nur an-

Digitized by Google

gedeutet durch die kleinere Zahl der Gefäße im äußersten Teil der Zuwachszonen oder die etwas verschiedene Zahl der Gefäße in mehreren Zuwachszonen. Gefäße auf Querschnitten öfter auf einer als auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend und das im Blöckchen gezeichnet 24119β nicht einmal in allen Fällen. Im Blöckchen gezeichnet 24119β in vielen Gefäßen blasenförmige Thyllen vorhanden, 30 bis 80 auf 30 bis 110 μ in Durchmesser; ihre Wände dünn, bisweilen tief rotbraun und bisweilen getüpfelt auch wenn nicht an andere Wände grenzend. Die zweiseitigen Hoftüpfel bei den beiden Blöckchen wie bei den Blöckchen mit Bast von *Sonneratia acida*. Libriformfasern. Die dickwandigeren Fasern hier noch etwas dickwandiger und dadurch leichter von den Fasern der anderen Art zu unterscheiden. Im Blöckchen gezeichnet 13678β bisweilen mehr als eine einzige Querwand pro Faser vorhanden. Die Tüpfel besonders im Blöckchen gezeichnet 13678β oft etwas reichlicher. Markstrahlen. Im Blöckchen gezeichnet 24119β durch 1 bis 7, oft 3 oder 4 Libriformfaserreihen voneinander getrennt; in beiden Blöckchen nicht mehr als 20 Zellen hoch und oft 6 bis 10.

Familie XXXXII.

SAMYDACEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 171. ENGLER u. PRANTL. III, 6a. 1894. 3. (*Flacourtiaceae*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 521 u. 522 (*Flacourtiaceae*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 378—381. HARMS. Über die Verwertung d. anat. Baues f. die Umgr. u. Eint. d. *Passifloraceae*. ENGLERS Bot. Jahrb. Bd. 15. 1893. 614—618. MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener

Digitized by Google

Akad. Bd. 36. 1876. 370 (*Bixaceae: Casearia parviflora* und *Homaliaceae: Homalium racemosum*). RIDLEY. The Timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits und Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 180. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 138. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 427. Axenstruktur. TURNER. Beitr. z. vergl. Anat. d. *Bixaceen*, *Samydaceen* usw. Diss. Göttingen. 1885. 52—58.

Material. Ein und zwanzig Muster von 6 Species und 2 Varietäten aus 2 Genera. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars I, 1894, S. 171 ausführlich beschrieben 5 Species und 4 Varietäten aus 2 Genera. Die nicht von KOORDERS et VALETON beschriebene Species ist *Homalium javanicum*. Untersucht wurden: 1. *Casearia grewiaefolia*, 2. *C. grewiaefolia* var. *deglabrata*, 3. *C. flavovirens*, 4. *C. coriacea*, 5. *C. tomentosa*, 6. *C. tomentosa* var. *glabra*, 7. *Homalium tomentosum*, 8. *H. javanicum*.

Mikrographie.

Topographie. Kernholz fehlend. Das Holz weiß, gelblich weiß oder sehr schwach rotbraun gefärbt. Zuwachszonen höchstens deutlich; dick 0.5 bis 7 mm. Die Zonengrenzen oft ziemlich scharf. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern, und bei den letzteren Elementen besonders der Radialdurchmesser, kleiner als sonst. Gefäße zahlreich, 25 bis 50 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 bis einigen, sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Bei vielen Species zuweilen ein bis einige sehr enge Gefäße oder wahrscheinlich Gefäßtracheiden neben weiteren Gefäßen vorhanden. Auf Querschnitten immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriformfasern und nur äußerst selten an Holzparenchym. In einzelnen Fällen 2 oder 3 Gefäße in tangentialer Richtung aneinander grenzend und einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziem-

Digitized by Google

lich regelmäßig in radialen Reihen. Alle oder fast alle gefächert, übrigens beide einander gleich. Holzparenchym äußerst spärlich; nur paratracheal oder auch noch in der Nähe der Gefäße vorhanden; gefasert; die Fasern z. B. aus 6 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, gewöhnlich nicht mehr als 3 Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: bei *Casearia grewiaefolia*, *C. grewiaefolia* var. *deglabrata* und *C. tomentosa* var. *glabra* diese beiden Arten ungefähr gleich reichlich vertreten, bei den anderen untersuchten Species die der ersteren Art viel weniger zahlreich als die der zweiten; die der ersteren Art nur einfach, 1-schichtig, 1 bis 18 gewöhnlich weniger Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art gewöhnlich zum kleineren Teil einfach, zum größeren zusammengesetzt; die einfachen 2- bis 7-schichtig und bis 50 Zellen hoch, oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 34 Zellen 1-schichtig, aus liegenden Zellen gebildet aber die obere und untere Reihe sehr oft, die oben genannten 1-schichtigen Teile immer aus aufrechten Zellen gebildet; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3, 5 oder 7 Stockwerken bestehend, höher als die einfachen, bis 140 Zellen: die mehrschichtigen Stockwerke 3 bis 120 Zellen hoch, übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke bis 34 Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile bisweilen mit einigen Hüllzellen; außerdem in diesen Markstrahlen und Markstrahlteilen zwei Arten liegender Zellen mehr oder weniger deutlich zu unterscheiden und mehr oder weniger reichlich vorhanden: 1° mit größerem Radial- und kleinerem Tangential- und Längsdurchmesser und 2° mit kleinerem Radial- und größerem Tangential- und Längsdurchmesser; die Zellen der zweiten Art bei den *Casearia*arten zahlreicher als bei den *Homalium*arten, bei den ersteren besonders auf den radialen Seiten, bei den letzteren nur auf diesen Seiten und bei No. 512 *Homalium javanicum*

Digitized by Google

fast ganz fehlend. In den liegenden Zellen der zweiten Art zuweilen bis sehr oft, in den aufrechten Zellen spärlich bis oft und bei den *Casearia*arten in den liegenden Zellen der ersteren Art bisweilen ein Einzelkristall vorhanden; statt eines zuweilen auch zwei Einzelkristalle. Die aufrechten Zellen bisweilen konjugiert.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 40—135 μ, T. 45—95 μ; die der Gruppen R. 20—110 μ, T. 35—110 μ; die Gefäßglieder L. 300—800 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Die sehr engen Gefäße oder wahrscheinlich Gefäßtracheiden – man vergleiche die Topographie – z. B. 10 auf 25 μ, 10 auf 30 μ und 4- bis 6-seitig. Querwände wenig bis schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich; die stehen gebliebenen Ringe ziemlich breit bis breit und mit zahlreichen kleinen Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bisweilen 3 μ; die der sehr engen Gefäße oder Gefäßtracheiden 4 μ; verholzt; — mit äußerst zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinder grenzend; die Höfe 4- bis 6-eckig, bisweilen mit etwas abgerundeten Ecken, $2^1/_2$ bis 5 μ in Durchmesser oder 2 auf $2^1/_2$ μ oder 2 auf 3 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit äußerst zahlreichen Hoftüpfeln wenn an die sehr engen Gefäße oder Gefäßtracheiden grenzend; die Höfe gewöhnlich mit mehr abgerundeten Ecken und kleiner; übrigens diese Hoftüpfel ungefähr denen der aneinander grenzenden Gefäße gleich; — mit ziemlich wenigen spaltenförmigen Hoftüpfeln oder spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; die Höfe klein; die Kanäle spaltenförmig; — mit zahlreichen bisweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Höfe 4- bis 6-eckig mit etwas abgerundeten Ecken oder kreisrund oder elliptisch, 2 bis 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt. Inhalt: bisweilen eine farblose, gelbe oder gelbbraune Masse.

Digitized by Google

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 12—22 μ, T. 15—32 μ, L. 800—2100 μ, im äußersten Teil der Zuwachszonen R. oft ungefähr 8 μ; 5- bis 8-seitig; die dünnen Querwände 80 bis 240 μ voneinander entfernt und bei No. 512 *Homalium tomentosum* bisweilen Tüpfelung zeigend. Wände dick 5 bis 7, sehr oft 6 μ; verholzt; — mit ziemlich wenigen spaltenförmigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße grenzend; die Höfe klein; die Kanäle spaltenförmig; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den Radialwänden, in kürzeren und längeren Längsreihen und dann oft 4 bis 14 μ voneinander entfernt; die Höfe sehr klein; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel übrigens den bei aneinander grenzenden Libriformfasern beschriebenen gleich. Intercellularräume bisweilen vorhanden. Inhalt: ziemlich oft einige Stärkekörner, einfache – bis 14 μ in Durchmesser – und 2- und 3-adelphische; bisweilen etwas farblose oder rotbraune Masse besonders den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 12—20 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden oft um dieselben in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 6—15 μ, Breite 15—40 μ, L. 50—180 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis 2 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker; verholzt; — mit zahlreichen oder sehr zahlreichen bisweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume reichlich oder sehr reichlich vorhanden. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen und einzelne diadelphischen Stärkekörner; sehr oft fehlend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.*

x. Mit längerem Radialdurchmesser. R. 45—120 μ, T.

Digitized by Google

4—13 μ, L. 6—22 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radia gerichteter Achse und oft nur die radialen Kanten abgerundet. Wände dick 1 bis $1\frac{1}{2}$ μ, bei No. 512 *Homalium tomentosum* in einzelnen Fällen bis 4 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — mit zahlreichen bis sehr zahlreichen zuweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend; die auf den Tangentialwänden am reichlichsten, die auf den anderen Wänden bisweilen auf Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn an Libriformfasern grenzend, reichlich oder sehr reichlich in allen Richtungen wenn aneinander und an Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt: oft einige einfachen oder einzelne diadelphischen Stärkekörner; bei den *Casearia*arten in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer verholzten, deutlich durch ein verholztes Stielchen mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; bei einigen Species oft etwas gelb- bis rotbraune Masse.

β. Mit kürzerem Radialdurchmesser. R. 20—75 μ, T. 10—25 μ, L. 20—40 μ. Wände dick $1\frac{1}{2}$ bis 2 μ. Zellinhalt: bei den *Casearia*arten in den Kristallzellen bisweilen zwei Einzelkristalle; bei den *Homalium*arten in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer verholzten, deutlich durch ein verholztes Stielchen mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; bei No. 512 *Homalium tomentosum* die Tasche auf den Ecken und den Kanten des Kristalles dünner als auf den Seitenflächen, dort bis 4 μ dick und oft deutliche Schichtung zeigend. Man sehe übrigens die liegenden Zellen mit dem längeren Radialdurchmesser.

2. *Aufrechte.* R. 15—50 μ, T. 5—20 μ, L. 20—110 μ; bei No. 512 *Homalium tomentosum* die Kristallzellen oft in der Längsrichtung kürzer und in der Tangentialrichtung breiter als die anderen. Wände dick 1 bis 2 μ, bei No. 512 *Homalium tomentosum* bei den Kristall-

Digitized by Google

zellen zuweilen dicker. Intercellularräume oft fehlend, bisweilen oder ziemlich oft vorhanden bei den Zellen mit kleinerem Längsdurchmesser. Zellinhalt: bei den *Casearia*arten in den Kristallzellen bisweilen zwei Einzelkristalle; bei den *Homalium*arten in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer verholzten, deutlich durch ein verholztes Stielchen mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; bei No. 512 *Homalium tomentosum* die Tasche auf den Ecken und den Kanten des Kristalles dünner als auf den Seitenflächen, dort bis 5 μ dick und oft deutliche Schichtung zeigend. Man sehe übrigens die liegenden Zellen mit dem längeren Radialdurchmesser.

Anhang. Im Blöckchen gezeichnet 7827t von No. 506 *Casearia grewiaefolia* einige Markflecke vorhanden.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Die 8 untersuchten Species der Genera *Casearia* und *Homalium* stehen einander nach der Anatomie des Holzes sehr nahe, wie auch aus den folgenden Angaben mehr oder weniger deutlich hervorgehen wird.

Homalium tomentosum unterscheidet sich u a von den *Casearia*arten durch die größere Höfe der Hoftüpfel auf der Gefäßwand und die dicke Kalkoxalattasche der Einzelkristalle in den Markstrahlzellen. Diese systematisch sehr wenig wichtigen Unterschiede sind dennoch die meist bedeutenden zwischen den genannten Species. Außerdem zeigt *Homalium javanicum* diese Unterschiede selbst nicht mit den *Casearia*arten.

Die Markstrahlen der ersteren Art sind bei *Casearia flavovirens*, *C. coriacea* und *C. tomentosa* weniger zahlreich als die der zweiten und gewöhnlich auch nur einige Zellen hoch. In dieser Hinsicht stehen also die genannten *Casearia*arten den *Homalium*arten noch näher als die anderen.

Bei älteren Systematikern wie z. B. MIQUEL, Flora Indiae Batavae, Vol. I, Pars I, 1860, 705 u. 713 ge-

Digitized by Google

hören die Genera *Casearia* und *Homalium* zu zwei verschiedenen Familien *Samydeae* und *Homalineae*. Diese Meinung findet deshalb in der Anatomie des Holzes gar keine Stütze [1]).

[1]) Für die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den verschiedenen Familien ist das Folgende sehr erwähnungswert.

Der anatomische Bau des Holzes dieser beiden Genera ist dem der von mir untersuchten Genera der Familie der *Bixineae* und dem des Genus *Alsodeia* der Familie der *Violarieae* so sehr ähnlich daß es nach diesem Bau wünschenswert wäre alle diese Genera in einer einzigen Familie zu vereinigen und dann die Genera *Casearia* und *Homalium* mit der von mir aufgestellten Gruppe I der Familie der *Bixineae* – man vergleiche Bd. I, S. 200 – zusammenzustellen oder in deren unmittelbare Nähe unter zu bringen.

Ein Resultat das teilweise sich dem meinigen vollständig anschließt ist auch von Harms in Ueber die Verwertung d. anat. Baues f. die Umgr. u. Eint. d. *Passifloraceae*, Englers Bot. Jahrb. Bd. 15, 1893 mitgeteilt. Auf S. 617 dieser Abhandlung sagt er daß man nach anatomischen Merkmalen (auch des Holzes) zu dem Schluße berechtigt ist, daß die von mir untersuchten Genera der *Bixineae* und *Samydaceae* in einer Familie zusammengefaßt werden können.

Turner erwähnt in seiner Dissertation, Göttingen 1885, auch schon über die Verwandtschaft zwischen den Familien *Bixineae* und *Samydaceae*. Auf S. 57 teilt er nl das Folgende mit: „die verwandtschaftliche Stellung dieser Familie (*Samydaceae*) zu den *Bixaceen* erkennt man schon auf einem Querschnitt und ergiebt sich noch mehr bei näherer anatomischer Untersuchung" (auch des Holzes).

Die im Anfang dieser Fußnote von mir mitgeteilten Resultate finden außerdem in Arbeiten, welche auch die Morphologie berücksichtigen, eine fast vollständige Bestätigung. In Engler und Prantl, III, 6a, 1894, 1 sind in der großen Familie der *Flacourtiaceae* durch Warburg alle von mir untersuchten Genera der *Bixineae* und *Samydaceae* zusammengestellt während er auf S. 10 mitteilt daß die Familie der *Flacourtiaceae* sich kaum von den *Violaceae* (durch die *Alsodeieae* als Uebergang) trennen lassen.

Von Harms wird auf S. 612 mitgeteilt, daß die *Samydaceae* in neuester Zeit von Engler auf Grund der Forschungen von Szyszylowicz aufgelöst sind und mit dem größten Teile der Familie der *Bixaceae* (im Sinne von Bentham und Hooker) zu der Familie der *Flacourtiaceae* verschmolzen worden. Weiters wird hier auf S. 622 u. 623 noch mitgeteilt daß die *Alsodeieae* der Familie der *Violaceae* sich kaum von den *Flacourtiaceae* trennen lassen.

Zum Schluße teile ich noch mit daß nach dem System, welches von Moeller in seiner bekannten Arbeit gefolgt wird, *Casearia* zu den *Bixaceae* gehört und *Homalium* zu der gesonderten Familie der *Homaliaceae*. Nach allem oben Mitgeteilten findet dieses deshalb nur für *Casearia* Bestätigung in meinen Resultaten.

Digitized by Google

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwand der aneinander grenzenden Gefäße 4 oder 5 μ in Durchmesser. Die Kalkoxalattaschen der Einzelkristalle der Markstrahlzellen bis 5 μ dick.

Homalium tomentosum.

Höfe der zweiseitigen Hoftüpfel der Gefäßwand der aneinander grenzenden Gefäße ungefähr $2^1/_2$ μ in Durchmesser. Die Kalkoxalattasche der Einzelkristalle der Markstrahlzellen viel dünner als 5 μ. 2

2. Die Markstrahlen der ersteren Art spärlicher vorhanden als die der zweiten und gewöhnlich nur einige Zellen hoch.

Casearia flavovirens.
Casearia coriacea.
Casearia tomentosa.
Homalium javanicum.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Die Markstrahlen der ersteren Art ungefähr ebensozahlreich wie die der zweiten und oft mehr als einige Zellen hoch.

Casearia grewiaefolia.
Casearia grewiaefolia var. *deglabrata.*
Casearia tomentosa var. *glabra.*

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Digitized by Google

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

CASEARIA.

Durand No. 2543.

506. ### 1. CASEARIA GREWIAEFOLIA, Vent. Choix, t. 48.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 173. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 378 (4 andere *Caseariaarten*). HARMS. Über die Verwertung d. anat. Baues f. die Umgr. und Eint. d. *Passifloraceae*. ENGLERS Bot. Jahrb. Bd. 15. 1893. 615 u. 616 (*C. Selloana*). MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 370 (*C. parviflora*). NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. III. 1861. 66 (*C. rhopalaefolia*) u. Bd. X. 1882. 47 (*C. glomerata* u. *graveolens*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 138 (*C. grandiflora*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 427. Axenstruktur. TURNER. Beitr. z. vergl. Anat. d. *Bixaceen*, *Samydaceen*, usw. Diss. Göttingen. 1885. 56 (*C. sylvestris*) u. 57 (*C. tomentosa*). Man vergleiche übrigens S. 604.

Material. Fünf Muster. Das erste Blöckchen gezeichnet **7930t**, 1 April 1898, (*21312β*, 7153*β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **7827t**, 31 März 1898, (7150*β*), von O. Java. Das dritte gezeichnet **1205c**, 26 August 1900, (*34118β*), von M. Java, mit Bast. Das vierte gezeichnet **496d**, 26 Mai 1900, (*33728β*, 25448*β*, 7202*β*), von M. Java, mit Bast. Das fünfte gezeichnet **427d**, 17 Mai 1900, (*33732β*, 7198*β*, 7199*β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Digitized by Google

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 210.

Kernholz fehlend in den 5 untersuchten und in den 5 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz gelblich weiß gefärbt. Zuwachszonen höchstens deutlich, für das bloße Auge sehr oft deutlicher als unter dem Mikroskop; dick $1^1/_2$ bis 7, oft 3 und 4 mm. Die Zonengrenzen bei den deutlicheren Zuwachszonen mehr oder weniger scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern – von diesen letzteren Elementen besonders die Radialdurchmesser – im äußeren Teil der Zuwachszonen oft kleiner als sonst oder im äußeren und inneren Teil der Zuwachszonen kleiner als sonst und dann im inneren Teil größer als im äußeren. Bisweilen die Gefäße im äußeren Teil der Zuwachszonen spärlicher vorhanden als sonst und im inneren Teil in einzelnen Fällen reichlicher. Bisweilen in der Nähe von Zonengrenzen rotbraune Masse vorhanden in Markstrahlzellen und Libriformfasern. Im innersten Teil einzelner Zuwachszonen zahlreiche engen Gefäße und Holzparenchymfasern. Gefäße außer in den oben genannten Teilen gleichmäßig verteilt; 25 bis 40 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen in den untersuchten Blöckchen sehr verschieden zahlreich und

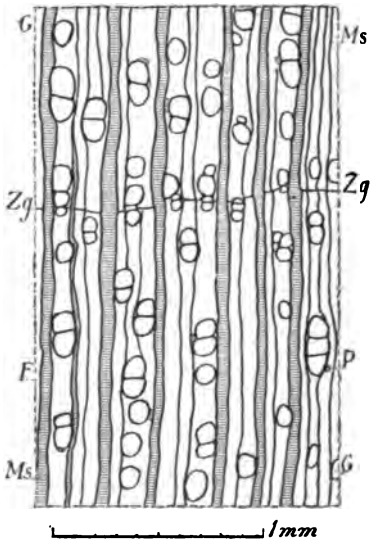


Fig. 210. *Casearia grewiaefolia.* Blöckchen 21312β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

gewöhnlich aus 2 bis einigen, sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Bisweilen auch ein bis einige sehr enge Gefäße (Gefäßtracheiden?) neben weiteren Gefäßen vorhanden. Auf Querschnitten immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und nur äußerst selten an Holzparenchym. In einzelnen Fällen 2 oder 3 Gefäße in tangentialer Richtung aneinander grenzend und einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. Gefächerte Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym äußerst spärlich vorhanden; nur paratracheal; in einigen der untersuchten Blöckchen etwas reichlicher als in dem am ausführlichsten untersuchten; gefasert, die Fasern wenigstens aus 5 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, gewöhnlich nicht mehr als 3 – in einigen Blöckchen nur 2 – Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei ungefähr gleich reichlich vertretenen Arten: die der ersteren Art nur einfach, 1-schichtig, im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen 1 bis 18 Zellen hoch, in den anderen Blöckchen gewöhnlich weniger hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art zur kleineren Hälfte einfach, zur größeren zusammengesetzt – in den untersuchten Blöckchen die relative Zahl der einfachen und zusammengesetzten verschieden –; die einfachen im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen 2- bis 5-schichtig und bis 50 Zellen hoch, in den meisten anderen schmäler und weniger Zellen hoch, oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 34 Zellen 1-schichtig, aus liegenden Zellen gebildet aber die obere und untere Reihe sehr oft, die oben genannten 1-schichtigen Teile immer aus aufrechten Zellen gebildet; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 oder 5 Stockwerken bestehend, höher als die einfachen: die mehrschichtigen Stockwerke 10 bis 120 Zellen hoch, übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke bis 34 Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschich-

Digitized by Google

tigen Markstrahlen ganz gleich; im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen die Markstrahlteile höher als in den anderen Blöckchen und die mehrschichtigen Stockwerke oft auch breiter. Die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile bisweilen mit einigen Hüllzellen; außerdem in diesen Markstrahlen und Markstrahlteilen zwei Arten liegender Zellen mehr oder weniger deutlich zu unterscheiden: 1° mit größerem Radial- und kleinerem Tangential- und Längsdurchmesser und 2° mit kleinerem Radial- und größerem Tangential- und Längsdurchmesser; die Zellen der zweiten Art besonders auf den radialen Seiten vorkommend. In den liegenden Zellen der zweiten Art sehr oft, in den aufrechten Zellen oft und in den liegenden Zellen der ersteren Art bisweilen ein Einzellkristall vorhanden; statt eines zuweilen auch zwei Einzelkristalle. Die aufrechten Zellen bisweilen konjugiert. Auf Tangentialschnitten bisweilen 2 oder 3 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und voneinander getrennt durch nur eine oder zwei schief laufende Libriformfaserschichten. Bisweilen auf diesen Schnitten Libriformfasern ungefähr in der Mitte von Markstrahlen endigend. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 33732β bisweilen zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzend oder ein Markstrahl nach außen zu sich gabelig teilend. Bei den 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich oft voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile der Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 40—135 μ, T. 45—95 μ; die der Gruppen R. 25—110 μ, T. 35—110 μ; die Gefäßglieder L. 400—800 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände schief geneigt, die oberen und unteren Partien schiefer als die mittleren; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich; die stehen gebliebenen Ringe breit und mit

Digitized by Google

zahlreichen kleinen Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2, bisweilen 3 μ; verholzt; — mit äußerst zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe 5- oder 6-eckig, klein, ungefähr $2^1/_2$ μ in Durchmesser oder 2 auf $2^1/_2$ μ oder 2 auf 3 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit ziemlich wenigen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an gefächerte Libriformfasern grenzend; die Höfe klein, ungefähr 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig; — mit zahlreichen bisweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Hoftüpfel oft gruppenweise verteilt; die Höfe 5- oder 6-eckig mit abgerundeten Ecken, klein, 2 μ in Durchmesser oder 2 auf $2^1/_2$ μ oder 2 auf 3 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt. Im Blöckchen gezeichnet 33728β auf der Innenseite der Gefäßwand oft spiralige Verdickungen vorhanden wenn Gefäße an Libriformfasern grenzend. Inhalt: bisweilen eine farblose oder gelbe homogene Masse, nur den Wänden entlang oder die Gefäße stellenweise ganz füllend. Im Blöckchen gezeichnet 33728β bisweilen Thyllen.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. 12—20 μ, T. 20—32 μ, L. 1400—2100 μ; 5- bis 8-seitig; die dünnen Querwände 100 bis 240, oft ungefähr 190 μ voneinander entfernt. Wände dick 5 bis 7 μ, bei den unmittelbar an Gefäße grenzenden zuweilen dünner; oft etwas gequollen aussehend; verholzt, die sekundären Verdickungsschichten der Fasern der äußersten Teile der Zuwachszonen nur schwach verholzt; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten mehr oder weniger violett gefärbt; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend; die Höfe klein, ungefähr 2 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend; die Zahl der Tüpfel in den untersuchten Blöckchen verschieden und die Höfe in den verschiedenen Blöckchen auch mehr oder weniger deutlich; die Tüpfel fast nur auf den Radialwänden und oft

Digitized by Google

in kürzeren oder längeren Längsreihen und dann oft 5 bis 12 μ voneinander entfernt; die Höfe klein, 2 bis $2^1/_2$ μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel übrigens den bei aneinander grenzenden Libriformfasern beschriebenen Tüpfeln gleich; bisweilen Schichtung zeigend. Inhalt: bisweilen etwas farblose körnige oder homogene Masse den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* Tiefe 6—15 μ, Breite 15—40 μ, L. 50—180 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis 2 μ; verholzt; — mit zahlreichen bisweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume sehr oft vorhanden wenn an Libriformfasern und an Markstrahlzellen grenzend. Zellinhalt fehlend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.*

α. Mit längerem Radialdurchmesser. R. 45—110 oft 70—90 μ, T. 5—12 μ, L. 8—22 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und meistens abgerundeten Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — mit zahlreichen bisweilen kombinierten einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend; die auf den Tangentialwänden am zahlreichsten, die auf den anderen Wänden ziemlich oft auf Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn an Libriformfasern grenzend, gewöhnlich in allen Richtungen wenn aneinander und an Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt sehr oft fehlend; bisweilen einige einfachen Stärkekörner, bis 10 μ in Durchmesser; in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer verholzten,

Digitized by Google

deutlich durch ein verholztes Stielchen mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche.

β. Mit kürzerem Radialdurchmesser. R. 20—75 oft ungefähr 40 μ, T. 12—25 μ, L. 20—35 μ; oft bei kleinerem radialem Durchmesser der tangentiale größer. Wände dick $1^1/_2$ μ. Zellinhalt: in den Kristallzellen bisweilen zwei Einzelkristalle. Man sehe übrigens die Zellen mit dem längeren Radialdurchmesser.

2. *Aufrechte.* R. 15—50 μ, T. 5—20 μ, L. 20—110 μ; oft bei kleinerem Längsdurchmesser der Radialdurchmesser größer. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ. Intercellularräume gewöhnlich fehlend, bisweilen vorhanden bei den Zellen mit größerem Radial- und kleinerem Längsdurchmesser. Zellinhalt: in den Kristallzellen bisweilen zwei Einzelkristalle. Man sehe übrigens die liegenden Zellen mit dem längeren Radialdurchmesser.

Anhang. Im Blöckchen gezeichnet 7827t einige Markflecke vorhanden, z. B. R. 150 μ, T. 1050 μ.

Das Gewebe ganz unregelmäßig. Die Zellen z. B. 20 bis 75 auf 30 bis 75 μ; Polyeder mit abgerundeten Kanten. Wände gewöhnlich dick $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ μ; mit zahlreichen kleinen einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend. Intercellularräume vorhanden. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; oft ein großer Einzelkristall in einer Kalkoxalattasche.

Reste der zerstörten Zellen hier fehlend.

Das an die Außenseite des Markfleckes grenzende Gewebe zeigt den normalen Bau des Holzes; man vergleiche KIENITZ, Die Entstehung der Markflecke, Bot. Centrbl. Bd. 14, 1883, 60.

507. **2. CASEARIA GREWIAEFOLIA,**
Vent. var. **DEGLABRATA,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. I. 154.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 174. Man vergleiche übrigens No. 506 *Casearia grewiaefolia.*

Material. Zwei Muster. Das erste Blöckchen gezeichnet **1721a**, (12543β, 34398β, 15717β), von W. Java, am

Digitized by Google

ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **4306w**, (*20781β*, 21068*β*, 21311*β*), von O. Java, mit Bast.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 untersuchten und in den 5 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz gelblich weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 506 *Casearia grewiaefolia* ganz gleich. Es finden sich keine erwähnungswerten Abweichungen.

508. 3. CASEARIA FLAVOVIRENS, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 254.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 178. Man vergleiche übrigens No. 506 *Casearia grewiaefolia.*

Material. Zwei Muster. Das erste Blöckchen gezeichnet **4052w**, Nov. 1898, (7175*β*, 38486*β*, 39990*β*, 20931*β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1209c**, 26 August 1900, (24632*β*, 26999*β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 untersuchten und in den 9 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz weiß oder gelblich weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 506 *Casearia grewiaefolia* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Weniger deutlich, gewöhnlich für das bloße Auge nur angedeutet. Gefäße. Die sehr engen Gefäße (Gefäßtracheiden?) hier fehlend. Holzparenchym. Nicht reichlicher vorhanden als im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen von *Casearia grewiaefolia.* Markstrahlen. Die 1-schichtigen be-

Digitized by Google

sonders im Blöckchen gezeichnet 4052w spärlich vorhanden und in diesem Blöckchen gewöhnlich nur einige Zellen hoch; im anderen Blöckchen diese Markstrahlzellen oft ziemlich kurz in der Längsrichtung. Die der zweiten Art besonders im Blöckchen gezeichnet 1209c zur größeren Hälfte einfach, zur kleineren zusammengesetzt; die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke der zusammengesetzten breiter, 2- bis 6-, gewöhnlich 4- bis 6-schichtig. Die 1-schichtigen Teile der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und der zusammengesetzten Markstrahlen, besonders im Blöckchen gezeichnet 1209c, oft weniger Zellen hoch und in diesem Blöckchen die Zellen oft ziemlich kurz in der Längsrichtung. Auf Tangentialschnitten hier öfter 2 oder 3 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und auch öfter Libriformfasern ungefähr in der Mitte von Markstrahlen endigend.

509. ## 4. CASEARIA CORIACEA, Vent. Choix, t. 45.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 179. Man vergleiche übrigens No. 506 *Casearia grewiaefolia.*

Material. Zwei Muster. Das Blöckchen gezeichnet **1908m**, 7 Juni 1893, (*13331β*, 36892*β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **3201a**, i. J. 1894, (*15552β*, 7169*β*, 12676*β*, 7186*β*, 12657*β*), von W. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 untersuchten und in den 2 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz gelblich weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 506 *Casearia grewiaefolia* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Die sehr engen Gefäße (Gefäßtracheiden?)

Digitized by Google

hier fehlend. Libriformfasern. Besonders im Blöckchen gezeichnet 15552β oft mit großen Zwickeln und bisweilen mit Intercellularräumen. Holzparenchym. Nicht reichlicher vorhanden als im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen von *Casearia grewiaefolia*. Markstrahlen. Die 1-schichtigen besonders im Blöckchen gezeichnet 13331β spärlich vorhanden und gewöhnlich nur einige Zellen hoch. Bei der anderen Art von Markstrahlen die einfachen oft zahlreicher als die zusammengesetzten, besonders im Blöckchen gezeichnet 13331β. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 15552β gewöhnlich nur 2- und 3-schichtig. Die 1-schichtigen Stockwerke oft nur einige Zellen hoch. Die zwei Arten liegender Zellen hier weniger deutlich zu unterscheiden. Im Blöckchen gezeichnet 13331β die Einzelkristalle spärlicher vorhanden; im Blöckchen gezeichnet 15552β fehlend.

510. 5. CASEARIA TOMENTOSA, Roxb. Hort. Beng. [90]; Fl. Ind. II. 421.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 176. Man vergleiche übrigens No. 506 *Casearia grewiaefolia*.

Material. Zwei Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **2069f**, i. J. 1892, (*7171β*, 38697β), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.5 cm, breit 3.7 cm und lang 11 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **8029t**, (*21102β*), von O. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 untersuchten und in den 7 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz gelblich weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 506 *Casearia grewiaefolia* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Digitized by Google

Gefäße. Im Blöckchen gezeichnet 7171β spärlicher vorhanden und viel enger als im anderen Blöckchen. Libriformfasern. Besonders im Blöckchen gezeichnet 7171β stellenweise oft mit Intercellularräumen. Holzparenchym. Nicht reichlicher vorhanden als im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen von *Casearia grewiaefolia*. Markstrahlen. Die 1-schichtigen spärlicher vorhanden; bei denen der anderen Art die mehrschichtigen Markstrahlen und Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 7171β breiter, bis 7- und oft 5- oder 6-schichtig. Die Markstrahlen der zweiten Art in beiden Blöckchen sehr hoch. Einzelkristalle relativ spärlich vorhanden.

511. 6. CASEARIA TOMENTOSA, Roxb. var. GLABRA, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. I. 177.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 177. Man vergleiche übrigens No. 506 *Casearia grewiaefolia*.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **7197β**, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 20 cm Durchmesser; das Holz dick 0.9 cm, breit 2.5 cm und lang 8.5 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend im einzigen untersuchten Blöckchen. Das Holz gelblich weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 510 *Casearia tomentosa* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Markstrahlen. Die 1-schichtigen ungefähr ebensoreichlich vorhanden wie die der zweiten Art. Bei denen der zweiten Art die mehrschichtigen Markstrahlen und Stockwerke nicht mehr als 5-schichtig, gewöhnlich viel weniger Zellen hoch.

Digitized by Google

HOMALIUM.

Durand No. 2559.

512. **1. HOMALIUM TOMENTOSUM,**
Benth. in Journ. Linn. Soc. IV. 34.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars I. 1894. 182. FOXWORTHY. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 373 (3 andere *Homalium*arten). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 522 (*H. luzoniense*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 380. HARMS. Über die Verwertung d. anat. Baues f. die Umgr. und Eint. d. *Passifloraceae*. ENGLERS Bot. Jahrb. Bd. 15. 1893. 614, 615 u. 616 (einige anderen *Homalium*arten). MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 370 (*H. racemosum*). NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. VII. 1876. 29 (*H. vitiense*). RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 180 (*H. frutescens*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 138 (*H. racemosum*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 427. Axenstruktur. TURNER. Beitr. z. vergl. Anat. d. *Bixaceen*, *Samydaceen* usw. Diss. Göttingen. 1885. 54 (*H. racemosum*). Man vergleiche übrigens S. 604.

Material. Fünf Muster. Das erste Blöckchen gezeichnet **1176a**, (7210*β*, 7211*β*, 13241*β*, 34260*β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **1176a**, (*34260β*), von demselben Baum, mit Bast. Das dritte Blöckchen gezeichnet **1040i**, i. J. 1892, (*7208β*, 34084*β*), von M. Java, mit Bast. Das vierte Blöckchen gezeichnet **1780m**, i. J. 1892, (*13523β*, 11588*β*, 11589*β*), von M. Java, mit Bast. Das fünfte Blöckchen gezeichnet **51a**, 11 Juni 1900, (*25099β*, 7215*β*), von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Digitized by Google

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Schulzes Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 211.

Kernholz fehlend in den 5 untersuchten und in den 8 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz sehr schwach rotbraun gefärbt; im Blöckchen ohne Bast etwas tiefer gefärbt als in den anderen [1]). Zuwachszonen höchstens deutlich; dick 0.5 bis 3 mm. Die Zonengrenzen ziemlich scharf. Im äußersten Teil der Zuwachszonen die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern, und bei den letzteren Elementen besonders der Radialdurchmesser, kleiner als sonst. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen oft in tangentialer Richtung breiter und in radialer Richtung kürzer als sonst. Gefäße zahlreich, 25 bis 50 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 bis einigen, sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In sehr einzelnen Fällen auch ein bis einige sehr enge Gefäße oder wahrscheinlich Gefäß-

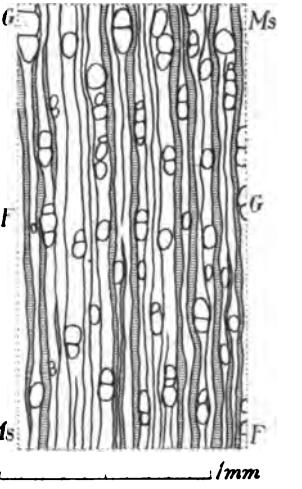


Fig. 211. *Homalium tomentosum.* Blöckchen 1176a. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen; das Holzparenchym ist nicht eingezeichnet.

[1]) Im Blöckchen gezeichnet 135233 der innere Teil des 1 cm dicken Holzes tiefer gefärbt als der übrige Teil.
Nach Gamble, S. 380 das Holz braun mit tiefer gefärbtem Kernholze.

Digitized by Google

tracheiden neben weiteren Gefäßen vorhanden. Auf Querschnitten immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und nur sehr selten an Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Alle oder fast alle gefächert; übrigens beide Arten von Fasern einander gleich. Holzparenchym äußerst spärlich vorhanden; nur paratracheal oder auch noch in der Nähe der Gefäße vorhanden; gefasert, die Fasern z. B. aus 6 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 5, oft 2 oder 3 Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren viel weniger zahlreich als die der zweiten, nur einfach, 1-schichtig, bis 8 gewöhnlich nur einige Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend und die längsten Zellen oft auf der oberen und unteren Seite. Die der zweiten Art zum kleineren Teil einfach, zum größeren zusammengesetzt; die einfachen 2- bis 5-, sehr oft 3- oder 4-schichtig und bis 30 Zellen hoch, oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 13 Zellen 1-schichtig, aus liegenden Zellen gebildet aber die obere und untere Reihe sehr oft, die oben genannten 1-schichtigen Teile immer aus aufrechten Zellen gebildet; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3, 5 oder 7 Stockwerken bestehend, höher als die einfachen, bis 140 Zellen: die mehrschichtigen Stockwerke 3 bis 100, oft ungefähr 40 Zellen hoch, übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke bis 15 oft nur 2 bis einige Zellen hoch und übrigens den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile bisweilen mit einigen Hüllzellen; außerdem auf den radialen Seiten dieser Markstrahlen und Markstrahlteile bisweilen einige Radialreihen liegender Zellen vorhanden mit kleinerem Radial- und größerem Tangential- und Längsdurchmesser als die übrigen liegenden Zellen; in diesen in radialer Richtung kürzeren Zellen bisweilen ein Einzelkristall. In den aufrechten Zellen oft ein, bisweilen zwei Einzelkristalle vor-

Digitized by Google

handen. Auf Tangentialschnitten bisweilen zwei Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und voneinander getrennt durch nur eine oder zwei schief laufende Libriformfaserschichten. Bisweilen auf diesen Schnitten Libriformfasern ungefähr in der Mitte von Markstrahlen endigend. Bei den 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlteilen die Zellen der oberen und unteren Radialreihe auf ihren Enden sich oft voneinander lösend durch teilweise Spaltung der Tangentialwände; die nicht gespaltenen Teile der Tangentialwände oft zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 45—105 μ, T. 35—75 μ; die der Gruppen R. 20—100 μ, T. 35—85 μ; die Gefäßglieder L. 300—750 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Die sehr engen Gefäße oder wahrscheinlich Gefäßtracheiden – man vergleiche die Topographie – z. B. 10 auf 25 μ, 10 auf 30 μ und 4- bis 6-seitig. Querwände wenig bis ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich; die stehen gebliebenen Ringe ziemlich breit und mit zahlreichen kleinen Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2, bisweilen 3 μ; die der sehr engen Gefäße oder Gefäßtracheiden 4 μ; verholzt; — mit äußerst zahlreichen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe 4- bis 6-eckig, bisweilen mit etwas abgerundeten Ecken, 4 oder 5 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit äußerst zahlreichen Hoftüpfeln wenn an die sehr engen Gefäße oder wahrscheinlich Gefäßtracheiden grenzend; die Höfe gewöhnlich mit mehr abgerundeten Ecken und kleiner; übrigens diese Hoftüpfel ungefähr denen der aneinander grenzenden Gefäße gleich; — mit ziemlich wenigen spaltenförmigen Hoftüpfeln oder spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; die Höfe klein; die Kanäle spaltenförmig; — mit sehr zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend;

Digitized by Google

die Höfe 4- bis 6-eckig mit etwas abgerundeten Ecken oder kreisrund oder elliptisch, 3 bis 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt. Inhalt: bisweilen eine gelbe oder gelbbraune Masse.

II. *Gefächerte Libriformfasern.* R. und T. 15—22 μ, L. 800—1550 oft 1300—1500 μ, im äußersten Teil der Zuwachszonen R. oft ungefähr 8 μ; 5- bis 8-seitig; die dünnen Querwände 80 bis 155 μ voneinander entfernt und bisweilen Tüpfelung zeigend. Wände dick 5 bis 7, sehr oft 6 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Wände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern bisweilen noch dicker; verholzt, zumal die Mittellamelle mit den Zwickeln, die inneren sekundären Verdickungsschichten weniger als die anderen, in Glycerin diese Schichten auch deutlich von den anderen zu unterscheiden und bisweilen etwas gequollen aussehend; — mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße grenzend; die Höfe klein; die Kanäle spaltenförmig; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den Radialwänden, gewöhnlich in einer Längsreihe gestellt und dann 4 bis 14 μ voneinander entfernt; die Höfe sehr klein; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel übrigens den bei aneinander grenzenden Libriformfasern beschriebenen gleich. In sehr einzelnen Fällen Intercellularräume vorhanden. Inhalt: ziemlich oft einige kleinen Stärkekörner; bisweilen etwas rotbraune Masse den Wänden entlang.

III. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 12—20 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden oft um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 7—10 μ, Breite 20—30 μ; L. 60—110 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick $1^1/_2$ μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft dicker; verholzt; — mit sehr zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander

Digitized by Google

und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel am reichlichsten auf den Quer- und Radialwänden. Intercellularräume gewöhnlich vorhanden zwischen Holzparenchym- und Markstrahlzellen. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen – bis 7 μ in Durchmesser – und einzelne diadelphischen Stärkekörner; sehr oft fehlend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.*

α. Mit längerem Radialdurchmesser. R. 50—120 μ, T. 4—13 μ, L. 6—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und oft nur die radialen Kanten abgerundet. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, in einzelnen Fällen bis 4 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — mit sehr zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln oder einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn aneinander grenzend; die auf den Tangentialwänden am reichlichsten. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden wenn an Libriformfasern grenzend, oft in allen Richtungen wenn aneinander und an Holzparenchymzellen grenzend. Zellinhalt: ziemlich oft einige einfachen – bis 6 μ in Durchmesser – und einzelne diadelphischen Stärkekörner; oft etwas gelb- bis rotbraune Masse.

β. Mit kürzerem Radialdurchmesser. R. 35—60 μ, T. 10—15 μ, L. 25—40 μ. Wände dick $1^1/_2$ bis 2 μ. Zellinhalt: in den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer verholzten, deutlich durch ein verholztes Stielchen mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; die Tasche auf den Ecken und den Kanten des Kristalles dünner als auf den Seitenflächen, dort bis 4 μ dick und oft deutliche Schichtung zeigend. Man sehe übrigens die Zellen mit dem längeren Radialdurchmesser.

2. *Aufrechte.* R. 15—50 μ, T. 6—20 μ, L. 20—60 μ; die Kristallzellen oft in der Längsrichtung kürzer und in der Tangentialrichtung breiter als die anderen. Wände dick 1 bis 2 μ, bei den Kristallzellen zuweilen dicker. Intercellularräume sehr oft fehlend, ziemlich oft in radialer

Digitized by Google

Richtung vorhanden bei den Zellen mit kürzerem Längsdurchmesser. Zellinhalt: in den Kristallzellen ein, bisweilen zwei Einzelkristalle je in einer verholzten, deutlich durch ein verholztes Stielchen mit der Zellwand zusammenhängenden Kalkoxalattasche; die Tasche auf den Ecken und den Kanten des Kristalles dünner als auf den Seitenflächen, dort bis 5 μ dick und oft deutliche Schichtung zeigend. Man sehe übrigens die liegenden Zellen mit dem längeren Radialdurchmesser.

513. **2. HOMALIUM JAVANICUM,**
Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 11.

Literatur. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars I, 1894 nicht beschrieben. Außer in dem oben genannten Bull. Inst. Bot. Buitenz. II, S. 11 noch ausführlich beschrieben in Icones Bogorienses, Vol. I, 1901, Tab. C. Man vergleiche übrigens No. 512 *Homalium tomentosum.*

Material. Zwei Muster von M. Java. Das erste Blöckchen gezeichnet **1131c**, 10 Dez. 1898, (20221β, 24787β), am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1968m**, (20162β, 36875β).

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 untersuchten und in den 9 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz schwach rotbraun gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 512 *Homalium tomentosum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Weniger deutlich. Gefäße. Die Höfe der Hoftüpfel hier kleiner; die der zweiseitigen $2^1/_2$ bis 3 μ in Durchmesser. Gefächerte Libriformfasern. Die Stärkekörner hier auch 2- und 3-adelphisch, größer, die einfachen z. B. bis 14 μ in Durchmesser. Markstrahlen. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen und die mehrschichtigen Stockwerke 2- bis 4-, sehr selten mehr als 3-schichtig und weniger Zellen hoch;

Digitized by Google

die mehrschichtigen Stockwerke oft 15 bis 25 Zellen hoch. Hüllzellen fehlend. Die Radialreihen liegender Zellen mit kleinerem Radial- und größerem Tangential- und Längsdurchmesser hier äußerst spärlich vorhanden oder fehlend. Die Kalkoxalattaschen viel dünner.

Familie XXXXIII.

DATISCEAE.

Aus dieser Familie wurde nur eine Species untersucht. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars IX, 1903, S. 35 wurde auch nur dieselbe Species ausführlich beschrieben.

TETRAMELES.

Durand No. 2699.

514. 1. TETRAMELES NUDIFLORA, R. Br. in Benn. Pl. Jav. Rar. 79. t. 17.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars IX. 1903. 37. ENGLER u. PRANTL. III, 6a. 1894. 151 (*Octomeles* u. *Datisca*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 522. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 381. SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 458. Axenstruktur (*Datisca cannabina* u. *Octomeles sumatrana*).

Material. Fünf Muster. Das erste Blöckchen gezeichnet **8154t**, 8 April 1898, (*12687β*), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **1654m**, i. J. 1899, (11422*β*, 11423*β*, 36931*β*), von M. Java; das dritte gezeichnet **1654m**, (*36931β*), mit Bast, von demselben Baum. Das vierte gezeichnet **4092w**, Nov. 1898, (1577*β*, 20605*β*, 22227*β*, 38471*β*, 40603*β*), von O. Java. Das fünfte gezeichnet **1061a**, (*7870β*, 7871*β*, 14047*β*, 33108*β*), von W. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Digitized by Google

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 212.

Kernholz fehlend in den 5 untersuchten und in den zahlreichen anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz schmutzig gelb gefärbt.

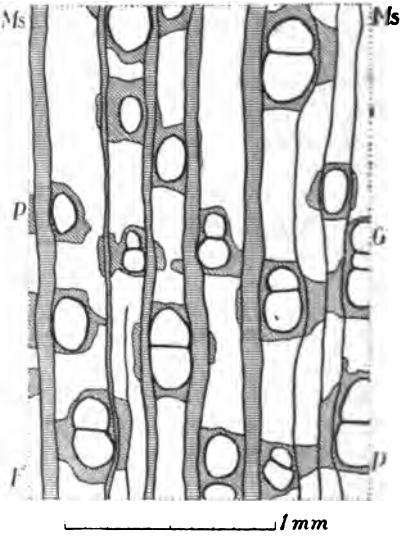


Fig. 212. *Tetrameles nudiflora.*
Blöckchen 12687β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
P Holzparenchym; Ms Markstrahlen.

Zuwachszonen ziemlich deutlich bis deutlich; dick 0.4 bis 1.8 cm. Die Zonengrenzen gewöhnlich nicht scharf. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymzellen in den Zuwachszonen eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Die Wände der Libriformfasern

Digitized by Google

desto dünner je größer die Querdurchmesser der Fasern. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Gefäße gewöhnlich reichlicher vorhanden als sonst. Stockwerkartiger Aufbau deutlich; die Gefäßglieder, Libriformfasern, Holzparenchymfasern und die später zu beschreibenden Markstrahlen der ersteren Art deutlich etagenförmig angeordnet. Die Etagen hoch ungefähr 300 μ. Gefäße außer in den oben bei den Zuwachszonen genannten Teilen gleichmäßig verteilt; 5 bis 9 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten oft auf einer und bisweilen auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Im Blöckchen gezeichnet 7870β mehrere Fasern gefächert; die gefächerten Fasern übrigens den einfachen ganz gleich. Holzparenchym ziemlich spärlich vorhanden; paratracheal und metatracheal. Das paratracheale in 1 bis einigen Zellschichten die Gefäße umgebend. Die metatrachealen Schichten gewöhnlich äußerst kurz in tangentialer Richtung. In den Holzparenchympartien auf Querschnitten bisweilen Libriformfasern zerstreut vorhanden. Die Zellen in diesen Holzparenchympartien gewöhnlich auf Querschnitten in radialen Reihen. Alles Holzparenchym gefasert; die Fasern mehr in der Nähe der Peripherie der Holzparenchympartien aus 2 oder 3 Zellen bestehend, die in der Nähe der Gefäße gewöhnlich aus 4 und die unmittelbar an Gefäße grenzenden bisweilen aus mehr als 4. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 12 Libriformfaserreihen. In zwei Arten, beide einfach: die der ersteren viel weniger zahlreich als die der zweiten, sehr oft 1-, bisweilen 2-schichtig, 2 bis 6 Zellen hoch; die 1-schichtigen fast immer, die 2-schichtigen gewöhnlich ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art 3- bis 7- oft 5-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 7870β gewöhnlich 6-schichtig und im Blöckchen gezeichnet 4092w nicht mehr als 5-schichtig; 20 bis 100, oft 35 bis 45 Zellen hoch; in den meisten Blöckchen bisweilen oben oder unten über eine Höhe von 2

Digitized by Google

bis 10 Zellen gewöhnlich 1-, in einzelnen Fällen 2-schichtig; aus liegenden Zellen gebildet aber die obere und untere Reihe oft, die oben genannten 1-schichtigen Teile immer aus aufrechten Zellen gebildet. Weiters in den meisten Blöckchen Hüllzellen in größerer und kleinerer Zahl vorhanden. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 7870β bisweilen zwei Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und voneinander getrennt durch nur eine einzige schief laufende Schicht von Libriformfasern oder Holzparenchymfasern; in einzelnen Fällen diese Fasern auf solchen Schnitten ungefähr in der Mitte der Markstrahlen endigend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 140—240 μ, T. 100—200 μ; die der Gruppen R. 80—220 μ, T. 60—165 μ; die Gefäßglieder L. 250—350 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände horizontal oder fast horizontal gestellt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen glatt; die stehen gebliebenen Ringe bisweilen mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 3 oder 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 2 μ; etwas gelb; verholzt; — mit zahlreichen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe 5- oder 6-eckig mit abgerundeten Ecken oder kreisrund oder elliptisch, 4 oder 5 μ in Durchmesser und 4 auf 7 μ, 5 auf 7 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; die Hoftüpfel gewöhnlich ziemlich spärlich; bisweilen zwei unmittelbar nebeneinander gestellt und einem größeren durch eine schmale Wandpartie in zwei Teile geteilten Tüpfel ganz gleich; die Höfe elliptisch, verschieden gerichtet, am meisten quer gestellt, 3 bis 7 auf 6 bis 35 μ; die Kanäle spaltenförmig, gewöhnlich ungefähr wie die Höfe gerichtet und eng bis ziemlich weit; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; diese Hoftüpfel reichlicher vorhanden als bei den Holzparenchymzellen und bisweilen in Gruppen von 2 bis 4 unmittelbar nebeneinander gestellt; die Höfe kreisrund oder etwas elliptisch,

Digitized by Google

4 oder 5 μ in Durchmesser oder 5 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig und etwas schief oder quer gestellt. Inhalt fehlend.

II. *Libriformfasern.* R. 22—42 μ, T. 15—35 μ, L. 700—1100 μ; 5- bis 8-seitig und die Enden bisweilen verzweigt. Wände dick $1^1/_2$ bis 3 μ; zitronengelb; verholzt; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln mit sehr kleinen Höfen wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten und in einer Längsreihe geordnet und hier 8 bis 20 μ voneinander entfernt; die Kanäle spaltenförmig und schief gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen Hoftüpfel übrigens den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 20—40 μ, T. 25—40 μ, L. 70—250 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden oft um die Gefäße in die Quere gezogen und oft auch kürzer, z. B. Tiefe 5—15 μ, Breite 30—60 μ, L. 40—100 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern folgendermaßen aus Zellen bestehend: L. 160+145 μ, 110+95+185 μ, 70+80+80+90 μ. Wände dick $^3/_4$ bis 1 μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Quer- und Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft etwas stärker verdickt; etwas gelb; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich, die auf den letzteren oft gruppenweise und oft ziemlich groß und elliptisch, z. B. 4 auf 6 μ, die auf den Tangentialwänden klein. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 75—140 μ, T. 8—25 μ, L. 12—40 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; etwas gelb; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchym-

Digitized by Google

zellen; die einfachen Tüpfel hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden; die auf den Quer- und Radialwänden ziemlich zahlreich und oft auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei aneinander grenzenden Markstrahlzellen; bei an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzenden Zellen Intercellularräume ganz fehlend oder auch nur in radialer Richtung vorhanden. Zellinhalt gewöhnlich fehlend; bisweilen einige einfachen und diadelphischen Stärkekörner.

2. *Aufrechte.* R. 30—100 μ, T. 10—25 μ, L. 40—100 μ. Wände oft etwas dicker als bei den liegenden, zumal die tangentialen. Intercellularräume fehlend. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

Familie XXXXIV.

ARALIACEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 1. VON ALTEN. Kritische Bemerkungen u. neue Ansichten über die Thyllen. Bot. Ztg. Jhrg. 67. 1909. 15. BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 462. BURGERSTEIN. Anat. Unters. argentinischer Hölzer. Ann. d. k. k. Naturh. Hofmuseums. Bd. 26. 1912. 5. VAN EEDEN. Houtsoorten van Ned. Oost-Indië. 1906. 151. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 537. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 383—388. GÜssow. Beitr. z. vergl. Anat. d. *Araliaceae.* Diss. Breslau. 1900. 22, 35—39, 47, 50 u. 51. MATHIEU-FLICHE. Flore Forestière. 1897. 200 u. 202 (*Hedera Helix*). MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 361. N. J. C. MÜLLER. Atlas der Holzstruktur. 1888. 78 (*Hedera Helix*). PETERSEN. Diagnostisk Vedanatomi. 1901.

Digitized by Google

70 (*Hedera Helix*). POSTHUMUS. Anat. Onderzoek van Japansche houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 10. RIDLEY. The Timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 180 (*Arthrophyllum diversifolium*). SCHENCK. Beitr. z. Anat. d. Lianen. 1893. 147. SERTORIUS. Beitr. z. Kenntnis d. Anatomie d. *Cornaceae*. Diss. München. 1893. 39 (*Arthrophyllum*). Dasselbe in Bull. de l'Herbier Boissier. Vol. I. 1893. 558. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 145. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 486. Axenstruktur. SOLEREDER. Ergänzungsband. 1908. 171. STRASBURGER. Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. 1891. 233 (*Hedera Helix*). URSPUNG. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung tropischer Holzarten. Diss. Basel. 1900. 46 oder S. 16 der Tabelle. VIGUIER. Recherches anat. sur la Classification d. *Araliacées*. Ann. d. Sc. nat. Série 9. Tome IV. 1906. 1. VIGUIER. Nouvelles Recherches sur les *Araliacées*. Ann. d. Sc. nat. Série 9. Tome IX. 1909. 305.

Material. Sieben und dreißig Muster von 15 Species aus 8 Genera. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars VII, 1900, S. 1 ausführlich beschrieben 27 Species und 2 Varietäten aus 9 Genera.

Die zwar von KOORDERS et VALETON ausführlich beschriebenen, aber von mir nicht untersuchten Species fehlen teils im KOORDERSschen Herbar oder sind nur durch dürftiges Herbarmaterial vertreten und ihre Beschreibungen sind ganz oder teils anderen Schriftstellern entlehnt; teils auch können sie nicht zu den Bäumen gerechnet werden.

Von dem durch KOORDERS et VALETON beschriebenen Genus *Nothopanax* kommen auf Java keine wild wachsenden Species vor. Eine nach KOORDERS et VALETON wahrscheinlich zu diesem Genus gehörende Species – *N. cochleatus* – kommt auf Java nur kultiviert vor und sie ist von KOORDERS et VALETON auch nicht beschrieben. Untersucht wurden: 1. *Aralia dasyphylla* var. *strigosa*, 2. *Horsfieldia aculeata*, 3. *Polyscias nodosa*, 4. *Heptapleurum rigidum*, 5. *H. grandifolium*, 6. *H. polybotryum*,

Digitized by Google

7. *H. aromaticum*, 8. *H. laeve*, 9. *H. heterophyllum*, 10. *H. ellipticum*, 11. *Trevesia sundaica*, 12. *Arthrophyllum diversifolium*, 13. *Brassaiopsis speciosa*, 14. *Macropanax oreophilum*, 15. *M. concinnum*.

Mikrographie.

Topographie. Kernholz fehlend in den zahlreichen untersuchten Blöckchen und in den zahlreichen anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz sehr oft weiß oder schmutzig weiß, weiters bräunlich gelb, bräunlich weiß oder schmutzig gelb. Zuwachszonen oft fehlend, bisweilen nur angedeutet, bei 2 Species höchstens ziemlich deutlich oder ziemlich oft mehr oder weniger deutlich. Gefäße gewöhnlich gleichmäßig verteilt; fast immer zahlreich bis sehr zahlreich, 15 bis 70 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ziemlich spärlich bis reichlich, sehr oft ziemlich reichlich vorhanden und gewöhnlich aus 2 bis einigen, oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; bei einzelnen Species bisweilen auch aus 2 in tangentialer Richtung aneinander gereihten Gefäßen bestehend und diese Gruppen bisweilen einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. Auf Querschnitten oft wohl, oft aber auch nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und bei mehreren Species gewöhnlich an beiden ungefähr zur Hälfte der nicht an Markstrahlen grenzenden Oberfläche. Bei mehreren Species Thyllen in den Gefäßen vorhanden; diese Thyllen sehr oft nur spärlich und nur in einzelnen Gefäßen. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig oder regelmäßig in radialen Reihen. Bei No. 517 *Polyscias nodosa* die Fasern in der unmittelbaren Nähe der Gefäße sehr oft gefächert und die anderen nur selten; bei No. 515 *Aralia dasyphylla* var. *strigosa* und No. 525 *Trevesia sundaica* oft, bei No. 528 *Macropanax oreophilum* und No. 529 *M. concinnum* ziemlich oft gefächert; bei den anderen Species immer oder fast immer; die gefächerten und die einfachen übrigens einander gleich. Bei mehreren Species in der Umgebung der Gefäße in den Fasern viel mehr Stärke vorhanden als sonst. Bei sehr

Digitized by Google

vielen Species in der Nähe von Gefäßen und auch den Markstrahlen entlang die Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als die übrigen. Bisweilen die Fasern mit stumpfen Enden an die obere und untere Zellreihe der Markstrahlen grenzend. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; bei No. 527 *Brassaiopsis speciosa* paratracheal und sehr selten zwischen den Libriformfasern zerstreut, bei No. 528 *Macropanax oreophilum* und No. 529 *M. concinnum* paratracheal und in sehr einzelnen Fällen in der Nähe von Gefäßen einige Holzparenchymfasern den Markstrahlen entlang, bei allen anderen Species nur paratracheal, gewöhnlich in nur einer einzigen, bisweilen stellenweise in 2 oder 3 Zellschichten einen größeren oder kleineren Teil der Gefäßoberfläche umgebend. Deutlich gefasert. Die Fasern aus 4 bis 8 Zellen bestehend. Bei No. 528 *Macropanax oreophilum* wahrscheinlich einzelne Ersatzfasern vorhanden. Bei einigen Species die Zellen bisweilen konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 20 Libriformfaserreihen. In zwei Arten: bei No. 525 *Trevesia sundaica* und No. 526 *Arthrophyllum diversifolium* die der zweiten Art teils einfach und teils zusammengesetzt; bei den anderen Species die der beiden Arten einfach. Die der ersteren Art nur wenig zahlreich bis ganz oder fast ganz fehlend [1]), 1-schichtig und in einzelnen Fällen 2-schichtig, 1 bis 10 Zellen hoch, bei den meisten Species aus aufrechten oder aus aufrechten und aufrechten ähnlichen Zellen bestehend, bei den anderen aus aufrechten, oder aus aufrechten und aufrechten ähnlichen, oder aus diesen beiden Zellarten und liegenden oder nur aus liegenden Zellen bestehend. Die einfachen der zweiten Art 2- bis 12-schichtig und 4 bis 170 Zellen hoch, äußerst selten bis zuweilen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 12 Zellen 1-schichtig und diese Teile gewöhnlich

[1]) Bei den *Macropanax*arten No. 528 und No. 529 fehlen die 1-schichtigen Markstrahlen; die hier vorhandenen Markstrahlen sind denen der zweiten Art der anderen Species ganz gleich; dazu kommt, daß bei einigen Species die 1-schichtigen Markstrahlen ganz spärlich sind. Darum habe ich in dieser zusammenfassenden Beschreibung die *Macropanax*arten nicht den anderen Arten gegenüber gestellt.

Digitized by Google

wie die 1-schichtigen Markstrahlen der anderen Art und gewöhnlich aus aufrechten und aufrechten ähnlichen Zellen bestehend. Auf den radialen Seiten dieser Markstrahlen fast immer Hüllzellen vorhanden; weiters bei den meisten Species die übrigen Zellen der äußersten 1 bis 5 Zellschichten auf den radialen Seiten der Markstrahlen und die auf den Enden bei den verschiedenen Species zum größeren oder kleineren Teil aufrecht oder aufrechten Zellen mehr oder weniger ähnlich. Die anderen Zellen liegend. Die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 Stockwerken bestehend und ungefähr ebensohoch wie die einfachen: die breiteren Stockwerke übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. Bei No. 524 *Heptapleurum ellipticum* und No. 526 *Arthrophyllum diversifolium* in den Markstrahlen der zweiten Art bisweilen ein radial laufender Gang vorhanden. In diesen Gängen oft Zellreste. Ihre Durchmesser z. B. T. 35 μ, L. 45, 75 μ. Die sie umgebenden Zellen ganz wie die anderen Markstrahlzellen aussehend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 30—210 μ, T. 30—170 μ; die der Gruppen R. 20—180 μ, T. 30—180 μ; die Gefäßglieder L. 175—1000 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig bis sehr schief geneigt; bei No. 515 *Aralia dasyphylla* var. *strigosa*, No. 526 *Arthrophyllum diversifolium* und No. 527 *Brassaiopsis speciosa* einfach perforiert; bei den anderen Species einfach und leiterförmig, bei einigen Species die einfach perforierten Querwände viel weniger zahlreich als die anderen, bei anderen Species die leiterförmig perforierten viel weniger zahlreich als die anderen bis fast ganz fehlend. Die Sprossen horizontal gestellt, bisweilen verzweigt, sehr verschieden an Zahl – 1 bis 40 –, schmäler als die Öffnungen. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe über und unter der Perforierung oft breit und oft mit Hoftüpfeln ungefähr

Digitized by Google

wie die der Längswände. Wände dick 2 bis 6 μ wenn aneinander grenzend, übrigens $1^1/_2$ bis 4 μ; bei No. 525 *Trevesia sundaica* und den beiden *Macropanax*arten No. 528 und 529 etwas gelb gefärbt; verholzt; — bei No. 516 *Horsfieldia aculeata*, No. 520 *Heptapleurum polybotryum*, No. 524 *Heptapleurum ellipticum*, No. 525 *Trevesia sundaica* und No. 526 *Arthrophyllum diversifolium* mit Treppenhoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe gewöhnlich ebensobreit wie die aneinander grenzenden Wandpartien und 3 bis 6 μ hoch; bisweilen ein Tüpfel verzweigt und bisweilen zwei bis einige kleineren Hoftüpfel die Stelle eines großen einnehmend; — bei den anderen Species mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe ziemlich oft nicht unmittelbar aneinander grenzend, 4- bis 7-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Kanten oder quer gestellt elliptisch und in einzelnen Fällen kreisrund, ziemlich oft stark in die Quere gezogen, breit 5 bis 55 μ und hoch 4 bis 9 μ; die Kanäle gewöhnlich spaltenförmig und quer oder etwas schief gestellt; — bei No. 525 *Trevesia sundaica*, No. 527 *Brassaiopsis speciosa* und den beiden *Macropanax*arten No. 528 und No. 529 bisweilen mit ziemlich spärlichen bis ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; die Höfe kreisrund oder elliptisch, 4 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ, 5 auf 6 μ, 6 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer oder schief gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel weniger zahlreich als die zweiseitigen Hoftüpfel; bei den oben genannten Species die einseitigen Hoftüpfel bisweilen auch als einseitige Treppenhoftüpfel entwickelt; die einfachen Tüpfel gewöhnlich den Höfen der einseitigen Hoftüpfel gleich. Inhalt: Thyllen; diese kugelförmig oder ellipsoidisch, mit dünnen farblosen Wänden und bisweilen etwas gelbbraune homogene Masse führend.

II. *Libriformfasern.* R. 12—40 μ, T. 15—40 μ, L. 600—1400 μ; 5- bis 8-seitig; die Querwände sehr dünn,

Digitized by Google

bisweilen etwas braun oder gelbbraun und 60 bis 300 μ voneinander entfernt. Wände dick 1½ bis 5 μ; bei den *Macropanax*arten No. 528 und No. 529 etwas gelb; verholzt, bei mehreren Species in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren sekundären Verdickungsschichten etwas blau; bei No. 515 *Aralia dasyphylla* var. *strigosa* und No. 526 *Arthrophyllum diversifolium* oft eine Gallertschicht vorhanden; — bei No. 525 *Trevesia sundaica*, No. 527 *Brassaiopsis speciosa* und den beiden *Macropanax*arten No. 528 und No. 529 bisweilen mit ziemlich spärlichen bis ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen spaltenförmigen, bei einigen Species oft fast vertikal gestellten, gewöhnlich kleinen, einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel besonders auf den radialen Wänden; bisweilen 2 nebeneinander gestellt und in der Längsrichtung 2 bis 15 μ voneinander entfernt. Intercellularräume fehlend. Inhalt bei einigen Species fehlend; bei den meisten Species den Querwänden anliegende einfache und zusammengesetzte Stärkekörner, die einfachen bis 12 auf 15 μ und die zusammengesetzten 2- bis 6-teilig; bei No. 517 *Polyscias nodosa* bisweilen auch etwas gelbbraune Masse den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—30 μ, T. 10—30 μ; die meisten Zellen mehr oder weniger deutlich um die Gefäße in die Quere gezogen, Tiefe 4—22 μ, Breite 15—50 μ, L. 30—300 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis 1½ μ; bei den *Macropanax*arten No. 528 und No. 529 etwas gelb; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit höchstens ziemlich zahlreichen bis zahlreichen kleinen einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Querwänden am zahlreichsten und die auf den Radialwänden bei einigen Species gruppenweise. Intercellular-

Digitized by Google

räume fehlend. Zellinhalt bisweilen fehlend; gewöhnlich Stärkekörner; die Körner einfach, bis 12 auf 15 μ in Durchmesser und zusammengesetzt 2- und 3-teilig; bisweilen etwas gelbbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 35—200 μ, T. 6—25 μ, L. 7—50 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ, die tangentialen gewöhnlich nur wenig dicker; bei den *Macropanax*arten No. 528 und No. 529 etwas gelb; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; bei den an andere Markstrahlzellen grenzenden Zellen die einfachen Tüpfel zahlreich, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich in radialen Reihen und auf die Intercellularräume hinzielend, oft klein. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an andere Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzenden Zellen. Zellinhalt bisweilen fehlend; oft Stärkekörner; die Körner einfach, bis 30 μ in Durchmesser und zusammengesetzt bis 10-teilig; bisweilen etwas schmutzig gelbbraune Masse.

2. *Aufrechte und aufrechten ähnliche.* R. 10—90 μ, T. 7—30 μ, L. 20—300 μ. Bei den aufrechten Zellen die Kanten gewöhnlich nicht abgerundet und die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden oft weniger zahlreich, gewöhnlich nicht in radialen Reihen und nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume oft fehlend bei den aneinander, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzenden aufrechten Zellen. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Nach der Anatomie des Holzes habe ich die untersuchten Species nicht in Gruppen einteilen können. Die anatomischen Bilder des Holzes der verschiedenen Species

Digitized by Google

ähneln in dieser Familie einander so sehr, wie ich es noch in keiner der vorhergehenden Familien gefunden habe. Weiters wird der Wert der vorhandenen Unterschiede für die Systematik der Familie noch durch die folgenden zwei Umstände verkleinert: 1° zwischen zwei Merkmalen, durch welche sich einige Species von anderen unterscheiden, kommen bei noch anderen Species Übergänge in verschiedenen Stufen vor; 2° es sind niemals ein oder mehr Merkmale zu finden, welche korrelativ verbunden sind mit einem Merkmal durch welches einige Species sich von anderen unterscheiden. Ich habe darum dann auch von einer Einteilung dieser Familie in natürliche Gruppen nach der Anatomie des Holzes absehen müssen.

Dieses Resultat stimmt überein mit dem von verschiedenen Autoren über die systematische Einteilung der Familie mitgeteilten. Bei den für diese Familie gegebenen Einteilungen, von welchen nicht zwei miteinander übereinstimmen, haben die Autoren oft Mitteilungen gefügt, welche mit meinen Resultaten stimmen:

1° VIGUIER, der sich außer mit den anderen morphologischen Merkmalen auch mit den anatomischen dieser Familie beschäftigt hat und der zwei große Abhandlungen über die Familie publizierte [1]), gibt wie andere Autoren auch eine Einteilung und redet oft von der Homogenität dieser Familie und im Anfang der zweiten Abhandlung teilt er auf Seite 305 mit, daß er die Familie der *Araliaceae* so homogen findet, daß man die ganze Familie wie ein großes Genus ansehen kann.

2° BENTHAM et HOOKER geben in Volume I auf Seite 932 und folgenden wohl eine Einteilung dieser Familie in Series, aber in der dritten Alinea der genannten Seite sagen Sie im Anfang: „Genera inter se characteribus parvi valoris et saepe incertis distinguuntur" und am Schluße dieser Alinea: „Nos Ordinem in tribus distinctas partiri frustra quaesivimus, et fatemur seriem genericam hic propositam nimis artificialem esse."

3° HARMS, der in ENGLER und PRANTL, III, 8, Seite 1

[1]) Man sehe § 1 Literatur.

Digitized by Google

die Familie der *Araliaceae* bearbeitet hat, teilt auf Seite 22 unter der Aufschrift Einteilung der Familie das Folgende mit: „Die von mir gegebene Bestimmungstabelle wird ebensowenig befriedigen wie die bisher gegebenen, was Klarheit und Schärfe der trennenden Charaktere anlangt." Betrachtet man nun die Merkmale, auf welchen sich die Einteilung stützt, so wird man sich darüber nicht mehr wundern.

4° MIQUEL und SEEMANN geben in ihren Arbeiten Einteilungen, welche sich nicht auf besseren Gründen stützen.

5° BAILLON, der die *Araliaceae* als eine Unterfamilie der großen Familie der *Umbelliferae* betrachtet, gibt in Histoire des Plantes, VII, Seite 244 keine weitere Einteilung dieser Unterfamilie.

Zum Schluße teile ich noch einige Einzelheite mit über einige Genera und Species.

Bei *Arthrophyllum diversifolium*, die einzige untersuchte Species von diesem Genus, und bei *Heptapleurum ellipticum*, einer der 7 untersuchten Species von dem Genus *Heptapleurum* und von welcher Species leider nur ein einziges kleines Blöckchen mit Bast vorhanden war, fand ich radial laufende Gänge in den breiteren Markstrahlen und Markstrahlteilen, während ich übrigens bei den beiden Species keine Merkmale gefunden habe, durch welche sie sich von den übrigen Species dieser Familie unterscheiden. VIGUIER, der außer diesen beiden genannten Species noch sehr viele anderen dieser Familie untersuchte, fand die oben genannten radial laufenden Gänge nur bei *Arthrophyllum diversifolium* – andere Species aus diesem Genus wurden nicht von ihm untersucht – und er sagt auf Seite 167 seiner ersten Abhandlung: „c'est la seule *Araliacée* que nous ayons rencontrée présentant cette particularité." Im Verbande mit diesen beiden Mitteilungen sei hier erwähnt, daß HARMS auf Seite 22 erwähnt daß SEEMANN das Genus *Arthrophyllum* von der Familie der *Araliaceae* ausschließen will, nur wegen seines einfächerigen Fruchtknotens, während es nach allen übrigen Merkmalen eine echte *Araliacea* ist. Er fügt hinzu, daß SEEMANN viel zu weit geht in der Wert-

Digitized by Google

schätzung von der Bedeutung der Zahl der Glieder eines Blütencyclus.

Die Genera *Brassaiopsis* und *Macropanax* stehen unmittelbar nebeneinander in der Einteilung in BENTHAM et HOOKER, während das z. B. in den Einteilungen von HARMS und von VIGUIER nicht der Fall ist. Im Holze ist nun einerseits der Bau der breiteren Markstrahlen – und in dieser Hinsicht sind diese beiden Genera von den anderen Genera mehr oder weniger verschieden – fast ganz gleich, während andererseits die Gefäßquerwände bei *Brassaiopsis* nur einfach aber bei *Macropanax* einfach und leiterförmig perforiert sind.

VIGUIER teilt auf Seite 71 seiner ersten Abhandlung mit, daß das Genus *Aralia* sehr verwandt ist mit dem Genus *Polyscias*; diese Verwandtschaft findet in keiner der Einteilungen der anderen Autoren Ausdruck. Bei der Untersuchung der Anatomie des Holzes habe ich keine Merkmale gefunden, welche eine Auffassung veranlassen, streitig mit der VIGUIERsche.

Das Holz von *Macropanax concinnum* ist dem von *M. oreophilum* ganz gleich. Dieses Resultat stimmt deshalb überein mit der Meinung von KOORDERS et VALETON auf Seite 18, daß die beiden genannten Species zu einer einzigen vereinzigt werden müssen.

Die Hölzer von *Heptapleurum grandifolium* und *H. rigidum* sind nur sehr wenig voneinander verschieden. Dieses Resultat stimmt überein mit den Angaben von KOORDERS et VALETON auf Seite 41, daß *H. grandifolium* sehr verwandt ist mit *H. rigidum* und vielleicht eine Varietät dieser letzteren Species ist.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Gefäßquerwände einfach perforiert. 2
   Gefäßquerwände einfach und leiterförmig oder nur leiterförmig perforiert. 6
2. Radial laufende Gänge in den breiteren Markstrahlen und Markstrahlteilen vorhanden.

Digitized by Google

Arthrophyllum diversifolium.

Radial laufende Gänge in den breiteren Markstrahlen und Markstrahlteilen fehlend. 3

3. Gefäße als Leitergefäße entwickelt.

Trevesia sundaica [1]).

Gefäße nicht als Leitergefäße entwickelt.

4. Markstrahlen bis 11-schichtig. Die Zellen der 1 bis 5 Schichten auf den Radialseiten der breiteren Markstrahlen aufrecht oder aufrechten Zellen ähnlich.

Brassaiopsis speciosa.

Markstrahlen höchstens 7-schichtig. Nur die Zellen der äußersten Schicht auf den Radialseiten der breiteren Markstrahlen aufrecht oder aufrechten Zellen ähnlich. 5

5. Markstrahlen seitlich durch 2 bis 8 Libriformfaserreihen voneinander getrennt.

Aralia dasyphylla var. *strigosa.*

Markstrahlen seitlich durch 4 bis 16 Libriformfaserreihen voneinander getrennt.

Polyscias nodosa [2]).

6. Gefäße als Treppengefäße entwickelt. 7

Gefäße nicht als Treppengefäße entwickelt. 8

7. Radial laufende Gänge in den breiteren Markstrahlen vorhanden.

Heptapleurum ellipticum.

Radial laufende Gänge in den breiteren Markstrahlen fehlend.

Horsfieldia aculeata.

Heptapleurum polybotryum.

Trevesia sundaica [3]).

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

8. Die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden der Markstrahlzellen oft sehr große radial gestellte El-

---

[1]) Man vergleiche auch 7.
[2]) Man vergleiche auch 8.
[3]) Man vergleiche auch 3.

Digitized by Google

lipse, z. B. 4 auf 10 μ, auch 3 auf 35 μ. Die Zellen der 1 bis 3 Schichten auf den Radialseiten der breiteren Markstrahlen aufrecht oder aufrechten Zellen ähnlich.

Macropanax oreophilum.
Macropanax concinnum.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden der Markstrahlzellen klein. Nur die Zellen der äußersten Schicht auf den Radialseiten der breiteren Markstrahlen aufrecht oder aufrechten Zellen ähnlich.

Polyscias nodosa [1]).
Heptapleurum rigidum.
Heptapleurum grandifolium.
Heptapleurum aromaticum.
Heptapleurum laeve.
Heptapleurum heterophyllum.

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

ARALIA.

Durand No. 2923.

515. **1. ARALIA DASYPHYLLA,** Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 751 **var. STRIGOSA,** Miq.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 53. GÜSSOW. Beitr. z. vergl. Anat. d. *Araliaceae.* Diss. Breslau. 1900. 36, 38 u. 51. HOUGH. Handbook of the Trees of the Northern States and Canada.

[1]) Man vergleiche auch 5.

Digitized by Google

1907. 355 (*A. spinosa*). MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 361 (*A. japonica*). MOHL. Einige Bemerkungen über den Bau der get. Gefäße. Linnaea. Bd. 16. 1842. 10 u. 17 (*Aralia*). NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. VII. 1876. 24 (*A. crassifolia*) u. 67 (*A. spinosa*). POSTHUMUS. Anat. Onderzoek van Japansche Houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 10 (*A. spinosa*). SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 145 (*A. pentaphylla*). Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 486. Axenstruktur. SOLEREDER. Ergänzungsband. 1908. 171 (*A. humilis*). UNGENANNTE. Unters. über die zellenartigen Ausfüllungen der Gefäße. Bot. Ztg. Jhrg. 3. 1845. 226 (*A. spinosa*). URSPRUNG. Anat. u. Jahresringbildung tropischer Holzarten. Diss. Basel. 1900. 46 oder S. 16 der Tabellen (*A. japonica*). Das hier mitgeteilte entlehnt an MOELLER. VIGUIER. Sur les *Araliacées*. Ann. d. Sc. nat. Série 9. Tome IX. 1909. 313, 314 u. 315 (4 andere *Aralia*arten). Man vergleiche übrigens S. 636.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **756β**, i. J. 1892, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 3 cm Durchmesser; das Holz dick 0.5 cm, breit 1.8 cm und lang 9 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 213.

Kernholz fehlend im einzigen untersuchten Blöckchen. Das Holz weiß. Zuwachszonen fehlend. Hie und da Libriformfaserschichten von 4 oder 5 Elementen Dicke vorhanden mit kleineren Quer-, besonders Radialdurchmessern der Elemente; diese Schichten verschieden lang in tangentialer Richtung und in diesen Schichten die Markstrahlzellen in radialer Richtung kürzer als sonst. Das Vorhandensein dieser Schichten oft dem Vorkommen von Zonengrenzen mehr oder weniger ähnelnd. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 25 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen höchstens ziemlich zahlreich und gewöhnlich aus 2 bis einigen, sehr oft aus 2 radial anein-

Digitized by Google

ander gereihten Gefäßen bestehend; bisweilen auch aus 2 in tangentialer Richtung aneinander gereihten Gefäßen bestehend und diese Gruppen bisweilen einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. Auf Querschnitten oft wohl, weniger oft aber auch nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und gewöhnlich an beiden ungefähr zur Hälfte ihrer Oberfläche. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Oft gefächert; die gefächerten und die einfachen übrigens einander gleich. In der Nähe von Gefäßen und auch den Markstrahlen entlang die Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als die übrigen. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; nur paratracheal und gewöhnlich in nur einer einzigen Zellschicht ungefähr die Hälfte oder einen etwas größeren Teil der Gefäßoberfläche umgebend. Deutlich gefasert; die Fasern oft aus 4 oder 5, bisweilen aus 8 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 2 bis 8 Libriformfaserreihen. In zwei Arten; beide einfach: die der ersteren spärlich vorhanden, gewöhnlich 1-, in sehr einzelnen Fällen 2-schichtig, 1 bis 4 Zellen hoch, aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art 2- bis 5-, gewöhnlich 3- oder 4-schichtig und 4 bis 85, oft 10 bis 30 Zellen hoch. Die höchstens aus 2 bis einigen breiteren und 1 bis einigen schmäleren Teilen

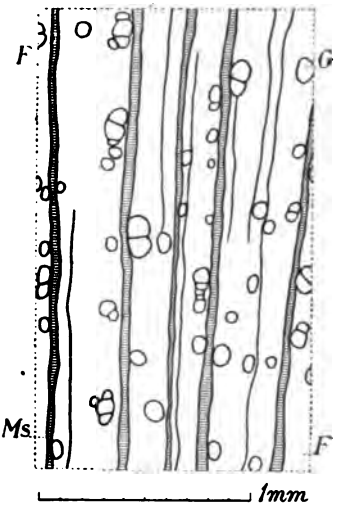


Fig. 213. *Aralia dasyphylla* var. *strigosa*. Blöckchen 756β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen; das Holzparenchym ist nicht eingezeichnet.

Digitized by Google

bestehend; diese letzteren gewöhnlich von geringer Höhe und aus aufrechten und bisweilen einzelnen aufrechten ähnlichen Zellen bestehend. Nur äußerst selten Markstrahlen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis einigen Zellen 1-schichtig; die Zellen dieser Teile aufrecht oder aufrechten Zellen ähnlich. Auf den Radialseiten der Markstrahlen der zweiten Art oft Hüllzellen vorhanden und bisweilen auch aufrechten Zellen ähnliche. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe sehr oft liegend, sonst aufrecht oder aufrechten Zellen ähnlich. Die übrigen nicht genannten Zellen alle liegend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 30—100 μ, T. 30—85 μ; die der Gruppen R. 20—80 μ, T. 45—100 μ; die Gefäßglieder L. 175—400 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände ziemlich schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe sehr oft mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 2 bis 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens $1^1/_2$ bis 2 μ; verholzt; — mit zahlreichen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe 4- bis 7-eckig mit stark abgerundeten Ecken und kreisrund oder elliptisch, 5 bis 7 μ in Durchmesser, 5 auf 8 μ, 6 auf 10 μ; die den in die Quere gezogenen Höfen entsprechenden Kanäle spaltenförmig und quer gestellt, die anderen Kanäle nicht oder nur sehr wenig spaltenförmig; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel verschieden zahlreich, immer weniger zahlreich als die zweiseitigen, zuweilen, besonders bei den liegenden und den aufrechten Zellen ähnlichen Markstrahlzellen, durch 1 bis einige schmalen Längsbälkchen in 2 bis einigen Teile geteilt, bei den Holzparenchym- und aufrechten Markstrahlzellen ziemlich oft in einer Längsreihe gestellt; die einfachen Tüpfel ungefähr ebensozahlreich wie die einseitigen Hoftüpfel, bei den Markstrahlzellen oft noch etwas zahlreicher als bei den Holzparenchymzellen,

Digitized by Google

von derselben Größe und Form wie die Höfe der einseitigen Hoftüpfel; diese Höfe rund oder elliptisch und im letzteren Falle gewöhnlich quer, bisweilen etwas schief gestellt, bei den Holzparenchym- und aufrechten Markstrahlzellen 4 bis 6 μ in Durchmesser und 4 bis 8 auf 6 bis 20, oft nicht mehr als 10 μ, bei den liegenden Markstrahlzellen und den aufrechten ähnlichen bis 30 μ breit; die Kanäle bei den Hoftüpfeln mit den kreisrunden Höfen gewöhnlich nicht oder nur sehr wenig spaltenförmig und ziemlich oft weit, bei den anderen Höfen spaltenförmig, oft weit und gewöhnlich quer bisweilen etwas schief gestellt.

II. *Libriformfasern.* R. 12—28 μ, T. 20—35 μ; 5- bis 8-seitig; die Querwände sehr dünn. Wände dick $1^1/_2$ bis 2 μ; in breiten tangentialen Zonen die innerste dünne Verdickungsschicht als Gallertschicht ausgebildet und von dem übrigen Teile der Wände losgelöst; diese Gallertschicht nicht oder sehr schwach verholzt und in Jodjodkalium nnd Schwefelsäure 66 % schön blau gefärbt und quellend; der übrige Teil der Wände und die anderen Wände verholzt; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen oft fast vertikal gestellten einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—25 μ, T. 15—25 μ; die meisten Zellen mehr oder weniger deutlich um die Gefäße in die Quere gezogen, Tiefe 5—15 μ, Breite 15—32 μ, L. 30—125 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Die Holzparenchymfasern z. B. folgendermaßen aus Zellen bestehend: L. 115+90+130+120 μ, 50+60+50+55+50+50+50+65 μ. Wände dick 1 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit höchstens ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Querwänden am zahlreichsten und die auf den Radialwänden gewöhn-

Digitized by Google

lich gruppenweise. Intercellularräume und Zellinhalt fehlend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 40—130 μ, T. 7—20 oft ungefähr 10 μ, L. 9—25 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen nur wenig dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; bei den an andere Markstrahlzellen grenzenden Zellen die einfachen Tüpfel zahlreich, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden in radialen Reihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an andere Markstrahlzellen und an Libriformfasern grenzenden Zellen. Zellinhalt gewöhnlich fehlend; bisweilen einige kleinen Stärkekörner den Tangentialwänden anliegend.

2. *Aufrechte und aufrechten ähnliche.* R. 10—60 μ, T. 7—20 μ, L. 25—115 μ. Bei den aufrechten Zellen die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich nicht in radialen Reihen und nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume fast immer fehlend bei den an Libriformfasern grenzenden aufrechten Zellen. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

HORSFIELDIA.

Durand No. 2930.

516. 1. **HORSFIELDIA ACULEATA,** Blume ex DC. Prod. IV. 87.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 57. Gϋssow. Beitr. z. vergl. Anat. d. *Araliaceae.* Diss. Breslau. 1900. 37. Solereder. Ergänzungsband. 1908. 171 (*Horsfieldia*arten). Viguier. Classification des *Araliacées.* Ann. d. Sc. nat. Série 9. T. IV. 1906. 105 (*Harmsiopanax aculeata* [1]). Man vergleiche übrigens S. 636.

[1]) Nach Warburg in Engler und Prantl, Nachträge zum II

Digitized by Google

Material. Drei Muster mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet 776β, i. J. 1891, von M. Java, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 6 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.8 cm, breit 5 cm und lang 16 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet 13904β, i. J. 1893, von W. Java. Das dritte gezeichnet 777β, von M. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 214.

Kernholz fehlend in den 3 untersuchten Blöckchen. Das Holz weiß. Zuwachszonen fehlend. Gefäße gleichmäßig verteilt; in den 3 Blöckchen sehr verschieden zahlreich, im Blöckchen gezeichnet 13904β 70, im Blöckchen gezeichnet 776β ungefähr 40 bis 45 und im Blöckchen gezeichnet 777β ungefähr 20 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 777β ziemlich spärlich vorhanden, in den 2 anderen Blöckchen reichlich; oft aus 2 bis einigen radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten oft wohl, öfter aber auch nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und an Holzparenchym, gewöhnlich an beiden ungefähr zur Hälfte ihrer Oberfläche und besonders auf ihren Radialseiten an Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Immer oder fast immer gefächert; die gefächerten und die einfachen übrigens einander gleich. Die Fasern in der unmittelbaren Nähe der Gefäße oft mehr Stärke enthaltend als sonst. In der Nähe von Gefäßen und auch den Markstrahlen entlang die Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als die übrigen.

---

bis IV Teil, 1897, S. 166 gibt es eine *Myristicaceen*gattung *Horsfieldia* und darum muß die später von BLUME aufgestellte *Araliaceen*gattung *Horsfieldia*, da die Synonyme unbrauchbar sind, einen neuen Namen erhalten und wird *Harmsiopanax* Warb. genannt.

Digitized by Google

Bisweilen die Fasern mit stumpfen Enden an die obere und untere Zellreihe der Markstrahlen grenzend. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; nur paratracheal,

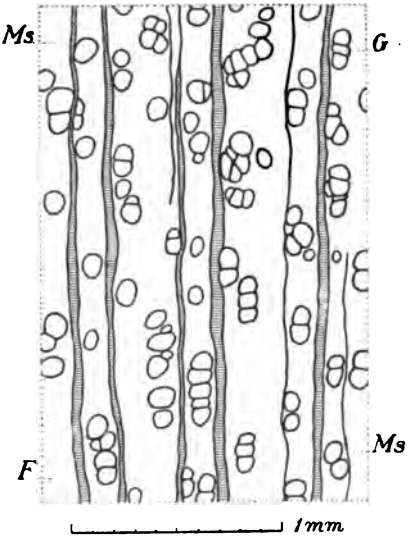


Fig. 214. *Horsfieldia aculeata.*
Blöckchen 776/3. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
Ms Markstrahlen; das Holzparenchym
ist nicht eingezeichnet.

gewöhnlich in nur einer einzigen Zellschicht ungefähr die Hälfte der Gefäßoberfläche umgebend und besonders auf den radialen Seiten der Gefäße vorkommend. Deutlich gefasert; die Fasern mindestens aus 4 oder 5 Zellen bestehend. Bisweilen konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 12 Libriformfaserreihen. In zwei Arten; beide einfach: die der ersteren spärlich vorhanden, 1-schichtig, in einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig, 2 bis 10 Zellen hoch, aus aufrechten, aufrechten ähnlichen und liegenden Zellen bestehend. Die der zweiten Art 2- bis 5- oft 4-schichtig, im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen 4 bis 125 oft nicht

Digitized by Google

mehr als 30 Zellen hoch, in den anderen höchstens 50 sehr oft 16 bis 25 Zellen hoch. Die höchsten des am ausführlichsten untersuchten Blöckchens aus 2 bis einigen breiteren und 1 bis einigen schmäleren Teilen; diese letzteren gewöhnlich von geringer Höhe und aus aufrechten oder aufrechten ähnlichen Zellen bestehend. Nur äußerst selten Markstrahlen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis einigen Zellen 1-schichtig; die Zellen dieser Teile gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen mehr oder weniger ähnlich. Auf den Radialseiten der Markstrahlen der zweiten Art oft Hüllzellen vorhanden; weiters die Zellen der 1 oder 2 Zellschichten auf den Radialseiten dieser Markstrahlen oft aufrechten Zellen mehr oder weniger ähnlich. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe sehr oft liegend, sonst aufrecht oder aufrechten Zellen ähnlich. Die übrigen nicht genannten Zellen alle liegend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—120 μ, T. 50—85 μ; die der Gruppen R. 20—100 μ, T. 40—100 μ; die Gefäßglieder L. 300—700 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände gewöhnlich sehr schief geneigt; leiterförmig perforiert und in sehr einzelnen Fällen rundlich oder oval perforiert. Die Zahl der Sprossen sehr verschieden, 3 bis 40; diese horizontal gestellt und bisweilen verzweigt. Bei einer kleinen Zahl von Sprossen die Öffnungen zwischen denselben groß. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Partien über und unter der Perforierung oft ziemlich groß und gewöhnlich mit Hoftüpfeln ungefähr wie die der Längswände und diese Tüpfel oft ebenso gestellt wie die Perforierungen. Wände dick $2^1/_2$ bis 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis $2^1/_2$ μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; diese Hoftüpfel gewöhnlich mehr oder weniger deutlich als Treppenhoftüpfel ausgebildet; bisweilen 2 bis einige kleinen Hoftüpfel nicht die Stelle einer großen einnehmend aber mehr voneinander entfernt und nicht in einer horizontalen Reihe gestellt; die Höfe

Digitized by Google

breit 10 μ bis ebensobreit wie die aneinander grenzenden Gefäßwandpartien und 5 oder 6 μ hoch; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchym und an aufrechte Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel sehr verschieden zahlreich; die einseitigen Hoftüpfel oft als einseitige Treppenhoftüpfel ausgebildet, bisweilen durch ein etwas schief laufendes dünnes Längsbälkchen in zwei geteilt; die Höfe gewöhnlich ungefähr ebensobreit wie die Zellen und 5 bis 6 μ hoch; die Kanäle oft weit; die Höfe der anderen einseitigen Hoftüpfel gewöhnlich quer gestellte Ellipse, 4 bis 8 auf 6 bis 10 μ; die Kanäle spaltenförmig und ungefähr wie die Höfe gestellt; die einfachen Tüpfel nur vorhanden zwischen den einseitigen Treppenhoftüpfeln und ungefähr von derselben Form und Größe wie die Höfe dieser Treppenhoftüpfel; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an liegende Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel hier gewöhnlich etwas weniger zahlreich als bei den aufrechten Zellen; die Höfe gewöhnlich stark in die Quere gezogene, quer gestellte Ellipse, die größten z. B. 5 auf 30 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt.

II. *Libriformfasern.* R. 20—30 μ, T. 20—28 μ, L. 700—1000 sehr oft ungefähr 900 μ; 5- bis 8-seitig; die Querwände sehr dünn, 100 bis 230 μ voneinander entfernt und oft bei den unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern weniger weit voneinander entfernt als in den anderen; die Fächer auf den Enden der Fasern oft länger als die anderen. Wände dick 3 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innersten Verdickungsschichten oft etwas blau; — mit zahlreichen spaltenförmigen schief gestellten kleinen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel besonders auf den radialen Wänden, bisweilen 2 nebeneinander gestellt und in der Längsrichtung 2 bis 10 μ voneinander entfernt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: oft Stärkekörner, einfache bis 10 μ in Durchmesser und 2- oder 3-teilige.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—22 μ, T. 18—22 μ; die meisten Zellen mehr oder weniger deutlich um die Gefäße in die Quere gezogen, Tiefe 4—12 μ, Breite

Digitized by Google

15—30 μ, L. 40—250 μ, die längsten Zellen nicht an Gefäße grenzend, die Zellen auf den Enden der Holzparenchymfasern oft länger als die anderen; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit ziemlich zahlreichen kleinen einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend, die Tüpfel auf den Radialwänden oft gruppenweise. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: oft Stärkekörner, einfache bis 10 μ in Durchmesser und 2- oder 3-teilige.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 35—90 μ, T. 6—22 μ, L. 10—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; bei den an andere Markstrahlzellen grenzenden Zellen die einfachen Tüpfel zahlreich, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich in radialen Reihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei aneinander, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft einige kleinen Stärkekörner.

2. *Aufrechte und aufrechten ähnliche.* R. 15—60 μ, T. 7—25 μ, L. 30—160 μ. Wände der aufrechten Zellen nicht dicker als 1 μ; — bei den aufrechten Zellen die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden sehr oft nicht in radialen Reihen und nicht auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume fast immer fehlend bei den an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzenden aufrechten Zellen. Zellinhalt: oft Stärkekörner, einfache bis 10 μ in Durchmesser und 2- oder 3-teilige. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

Digitized by Google

POLYSCIAS.

Durand No. 2948.

517. **1. POLYSCIAS NODOSA,**
Seem. Journ. Bot. III. 181.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 11. BURGERSTEIN. Anat. Unters. samoanischer Hölzer. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 84. 1908. 462 (*P. Reineckii*). FOXWORTHY. Philippine Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. II. 1907. 387. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 537. GÜSSOW. Beitr. z. vergl. Anat. d. *Araliaceae*. Diss. Breslau. 1900. 39 (*P. sambucifolius*). VIGUIER. Classification des *Araliacées*. Ann. d. Sc. nat. Série 9..T. IV. 1906. 64. Man vergleiche übrigens S. 636.

Material. Fünf Muster von M. Java. Das erste Blöckchen gezeichnet **1721m**, (*36783β*, 11407*β*, 11408*β*), am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen ebenso gezeichnet **1721m**, (*36783β*), von demselben Baume. Die drei anderen Blöckchen, alle mit Bast, gezeichnet **387d**, (*762β*, 761*β*, 720*β*) und **42b**, 4 Juni 1900, (*33710β*) und **13342β**, i. J. 1893.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch, kristallis. Phenol u. Nelkenöl.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 215.

Kernholz fehlend in den 5 untersuchten Blöckchen und in den 4 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz weiß oder schwach bräunlich weiß. Zuwachszonen ziemlich oft mehr oder weniger deutlich. Die Gefäße in der innersten, ungefähr 300 μ dicken Zone der Zuwachszonen fehlend oder nur äußerst spärlich vorhanden. Im äußersten Teil mehrerer Zuwachszonen die Gefäße etwas reichlicher vorhanden als sonst

Digitized by Google

und bisweilen enger; weiters hier oft die Querdurchmesser der Libriformfasern, und zumal der Radialdurchmesser, kleiner und die Wände dicker. Gefäße bisweilen zonenweise verschieden zahlreich, übrigens gleichmäßig verteilt ausgenommen in der oben genannten innersten Zone der Zuwachszonen; zuweilen stellenweise mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten; zahlreich, ungefähr 25 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ziemlich zahlreich und gewöhnlich aus 2 bis einigen, sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten oft wohl, oft aber auch nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und Holzparenchym und gewöhnlich an beide ungefähr zur Hälfte ihrer Oberfläche. Im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen gezeichnet 36783β sehr einzelne Thyllen vorhanden; im Blöckchen gezeichnet 762β die Thyllen zahlreich. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Die Fasern in der unmittelbaren Nähe der Gefäße sehr oft gefächert, die anderen nur sehr selten; die gefächerten und die einfachen übrigens einander gleich. Die Fasern in der Nähe von Gefäßen oft und den Markstrahlen entlang bisweilen etwas dünnwandiger als die übrigen. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; nur paratracheal und gewöhnlich in nur einer einzigen,

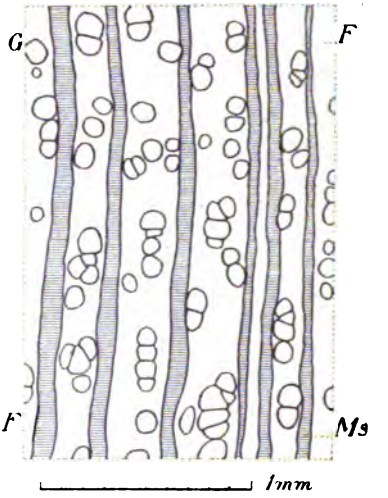


Fig. 215. *Polyscias nodosa.* Blöckchen 36783β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen; das Holzparenchym ist nicht eingezeichnet.

Digitized by Google

bisweilen stellenweise in 2 oder 3 Zellschichten ungefähr die Hälfte der Gefäßoberfläche bedeckend. Deutlich gefasert; die Fasern z. B. aus 5 Zellen bestehend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 4 bis 16 Libriformfaserreihen. In zwei Arten; beide einfach: die der ersteren sehr spärlich vorhanden bis fast ganz fehlend, 1-schichtig, 1 bis 5 Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen 2- bis 7- oft ungefähr 6-schichtig, in den anderen Blöckchen bis 5- oder 6- und gewöhnlich 4- oder 5-schichtig; 5 bis 50, oft ungefähr 20 bis 35 Zellen hoch. Sehr einzelne Markstrahlen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 6 Zellen 1-schichtig; diese 1-schichtigen Teile ungefähr wie die 1-schichtigen Markstrahlen der anderen Art aussehend. Auf den Radialseiten der Markstrahlen der zweiten Art bisweilen Hüllzellen vorhanden; diese Hüllzellen in den Blöckchen gezeichnet 762β und 13342β äußerst spärlich, in den anderen reichlicher. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht. Die anderen Zellen liegend. Die Zellen der äußersten Schicht auf den Radialseiten dieser Markstrahlen sehr oft mit größerem Tangential- und Längsdurchmesser und oft mit etwas kleinerem Radialdurchmesser als die Zellen der anderen Reihen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 40—110 μ, T. 40—95 μ; die der Gruppen R. 30—110 μ, T. 45—120 μ; die Gefäßglieder L. 200—600 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig bis ziemlich schief geneigt, bisweilen der obere und untere Teil der Querwände sehr schief geneigt und der mittlere perforierte Teil nur sehr wenig; rundlich oder oval oder in sehr einzelnen Fällen leiterförmig perforiert. Die Zahl der Sprossen klein und diese horizontal gestellt. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe sehr verschieden breit und besonders über und unter der Perforierung mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 2 bis 3 μ wenn aneinander

Digitized by Google

grenzend, übrigens $1^1/_2$ bis 2 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe ziemlich oft nicht unmittelbar aneinander grenzend, 4- bis 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken oder quer gestellte Ellipse, breit 5 bis 20 μ, hoch 4 bis 7 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer oder etwas schief geneigt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und vielleicht einzelnen einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend: die Tüpfel oft etwas weniger zahlreich als die zweiseitigen und bei den liegenden Markstrahlzellen oft einander zu zweien oder dreien mehr genähert; die Höfe 4- bis 6-eckig mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken, auch quer oder schief gestellte Ellipse, breit 5 bis 10 μ, hoch 4 bis 5 μ; die Kanäle spaltenförmig, oft ziemlich weit und quer oder etwas schief gestellt; die einfachen Tüpfel übrigens ungefähr den Höfen der einseitigen Hoftüpfel gleich. Im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen gezeichnet 36783β sehr einzelne kugelförmigen sehr dünnwandigen Thyllen vorhanden von ungefähr 50 μ in Durchmesser; im Blöckchen gezeichnet 762,3 solche Thyllen zahlreich.

II. *Libriformfasern.* R. und T. 15—20 μ, L. 600—1000 μ; 5- bis 8-seitig; die Querwände 60 bis 130 μ voneinander entfernt, sehr dünn und bisweilen schmutzig gelbbraun gefärbt. Wände dick ungefähr 3 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten etwas blau; — mit zahlreichen spaltenförmigen schief gestellten kleinen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel besonders auf den radialen Wänden, bisweilen 2 nebeneinander gestellt und oft 5 bis 10 μ voneinander entfernt in der Längsrichtung. Intercellularräume fehlend. Inhalt: bisweilen Stärke und zuweilen etwas gelbbraune Masse den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—20 μ, T. 20—25 μ; die meisten Zellen mehr oder weniger deutlich um die Gefäße in die Quere gezogen, Tiefe 8—15 μ, Breite 15—30 μ, L. 35—110 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit

Digitized by Google

längsgerichteter Achse. Wahrscheinlich bisweilen in den längeren Zellen sehr dünne schmutzig gelbbraune Querwände, denen der Libriformfasern ganz ähnlich. Die Holzparenchymfasern z. B. folgendermaßen aus Zellen bestehend: L. 60+70+90+85+100 μ. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner, den Querwänden anliegend und bis 6 μ in Durchmesser; zuweilen etwas gelbbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* Die auf den Radialseiten der Markstrahlen, man sehe die Topographie, R. 60—90 μ, T. 15—25 μ, L. 20—50 μ; die anderen R. 70—200 μ, T. 10—20 μ, L. 15—35 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; bei den aneinander grenzenden Zellen die einfachen Tüpfel zahlreich, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich in radialen Reihen, auf die Intercellularräume hinzielend und klein. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei aneinander und an Libriformfasern grenzenden Markstrahlzellen. Zellinhalt: oft einfache und zusammengesetzte Stärkekörner; die einfachen im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen bis 10 μ in Durchmesser, im Blöckchen gezeichnet 33710β sehr groß bis 30 μ in Durchmesser; die zusammengesetzten 2-, 3- oder 4-teilig; oft auch etwas schmutzig gelbbraune, bisweilen körnige Masse.

2. *Aufrechte.* R. 15—70 oft 15—30 μ, T. 10—30 μ, L. 20—125 μ. Die Kanten nicht abgerundet. Wände oft etwas dicker. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

Digitized by Google

HEPTAPLEURUM.
Durand No. 2952.

518. **1. HEPTAPLEURUM RIGIDUM,**
Hassk. Flor. 1842. Beibl.
Im Index Kewensis *Heptapleurum longifolium*, Seem. in Journ. Bot. III. 79.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 37. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 385 (3 andere *Heptapleurum*arten). Man vergleiche übrigens S. 636.

Material. Vier Muster mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **2275f**, i. J. 1892, (*721β*, 38832*β*), von M. Java, am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **2275f**, 18 Nov. 1900, (*38832β*), von demselben Baum. Das dritte Blöckchen gezeichnet **2361a**, (*15366β*, 37268*β*), und das vierte gezeichnet **708β**, i. J. 1890, beide von M. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 216.

Kernholz fehlend in den 4 vorhandenen und untersuchten Blöckchen. Das Holz weiß oder etwas schmutzig weiß gefärbt. Zuwachszonen für das bloße Auge bisweilen angedeutet, unter dem Mikroskope fehlend. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 15 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden und fast immer aus 2 bis einigen, gewöhnlich aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten oft nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens der größte Teil ihrer Oberfläche oder fast die ganze Oberfläche an Holzparenchym und nur hie und da an Libriform. Libriformfasern die Grundmasse des

Digitized by Google

Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Immer ober fast immer gefächert; die gefächerten und die einfachen übrigens einander gleich. In der Umgebung

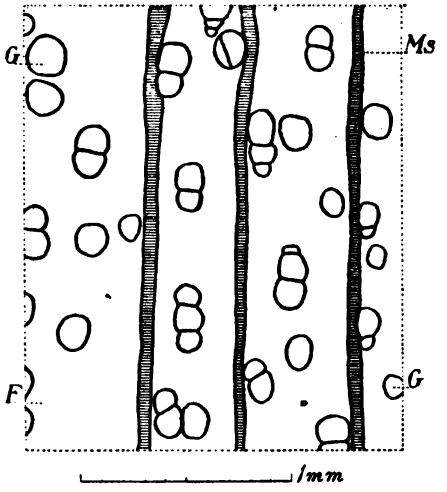


Fig. 216. *Heptapleurum rigidum.*
Blöckchen 721β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
Ms Markstrahlen; das Holzparenchym
ist nicht eingezeichnet.

der Gefäße in den Fasern viel mehr Stärke vorhanden als sonst. In der Nähe von Gefäßen die Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als die übrigen. Bisweilen die Fasern mit stumpfen Enden an die obere und untere Zellreihe der Markstrahlen grenzend. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; nur paratracheal und gewöhnlich in nur einer, bisweilen auf den radialen Seiten in 2 oder 3 Zellschichten den größten Teil der Gefäßoberfläche umgebend. Deutlich gefasert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 6 bis 20 Libriformfaserreihen. In zwei Arten; beide einfach: die der ersteren nur wenig zahlreich, 1-schichtig, 2 bis 6 Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen

Digitized by Google

2- bis 8- oft 7- oder 8-schichtig, in den anderen Blöckchen gewöhnlich etwas weniger breit; im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen 10 bis 50 oft ungefähr 40 Zellen, in den anderen Blöckchen weniger Zellen hoch. Sehr einzelne Markstrahlen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis einigen Zellen 1-schichtig; diese 1-schichtigen Teile ungefähr wie die 1-schichtigen Markstrahlen der anderen Art aussehend. Auf den Radialseiten der Markstrahlen gewöhnlich Hüllzellen vorhanden. Die Zellen der oberen und unteren Radialreihe gewöhnlich aufrecht. Die anderen Zellen liegend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 90—210 μ, T. 80—170 μ; die der Gruppen R. 70—180 μ, T. 75—180 μ; die Gefäßglieder L. 300—1000 oft 800—900 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände ziemlich schief bis sehr schief geneigt; rundlich oder oval oder leiterförmig perforiert. Bisweilen einige leiterförmig perforierten, in radialer Richtung aufeinander folgenden Querwände beobachtet [1]). Die Sprossen nicht zahlreich, 2 bis 6 pro Querwand, horizontal gestellt, bisweilen verzweigt, viel schmäler als die Öffnungen und diese z. B. 5 bis 20 μ breit. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe sehr verschieden breit und oft mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 4 und 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens $2^1/_2$ bis 4, meistens 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe ziemlich oft nicht unmittelbar aneinander grenzend, 5- oder 6-eckig mit abgerundeten Ecken oder quer gestellte Ellipse, ziemlich oft stark in die Quere gezogen, breit 9 bis 55 μ und hoch 5 bis 7 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel oft etwas weniger zahlreich als die

[1]) Wahrscheinlich werden die von einer einzigen Kambiumzelle gebildeten, in einer radialen Reihe benachbart liegenden Gefäße immer dieselbe Neigung und Perforierung der Querwände zeigen.

Digitized by Google

zweiseitigen, bei einigen längeren Holzparenchymzellen klein und spärlich vorhanden; die Höfe gewöhnlich quer oder etwas schief gestellte Ellipse, bisweilen 5- oder 6-eckig mit abgerundeten Ecken, breit 4 bis 15 μ und hoch 3 bis 7 μ; die Kanäle spaltenförmig, oft ziemlich weit, quer oder etwas schief gestellt. Inhalt: eine einzige kugelförmige dünnwandige Thylle beobachtet.

II. *Libriformfasern.* R. 25—40 μ, T. 20—40 μ, L. 1150—1400 μ; 5- bis 8-seitig; die Querwände sehr dünn und 200 bis 240 μ voneinander entfernt. Wände dick 2 bis 3 meistens 3 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die innerste dünne Schicht mehr braun gefärbt als der übrige Teil; — mit zahlreichen spaltenförmigen schief gestellten einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel besonders auf den radialen Wänden, oft z. B. 5 μ voneinander entfernt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: sehr oft Stärke; die Körner gewöhnlich mehr oder weniger gequollen und gewöhnlich den Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* Die meisten Zellen mehr oder weniger deutlich um die Gefäße in die Quere gezogen, Tiefe 7—20 μ, Breite 20—50 μ, L. 50—250 oft 70—100 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längs- und Querwände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft noch etwas dicker; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Libriformfasern und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Querwänden zahlreich und klein. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen etwas Stärke; die Körner gewöhnlich mehr oder weniger gequollen.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 90—130 μ, T. 10—20 μ, L. 12—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchym-

Digitized by Google

zellen; bei den aneinander grenzenden Zellen die einfachen Tüpfel hier zahlreich, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden sehr oft in Radialreihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei an andere Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymfasern grenzenden Zellen. Zellinhalt: oft Stärke; die Körner gewöhnlich mehr oder weniger gequollen.

2. *Aufrechte.* R. 20—90 μ, T. 10—30 μ, L. 40—140 μ. Intercellularräume nur vorhanden bei an andere Markstrahlzellen grenzenden Zellen. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

519. 2. HEPTAPLEURUM GRANDIFOLIUM, Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VII. 40.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 40. Man vergleiche übrigens No. 518 *Heptapleurum rigidum.*

Material. Zwei Muster von demselben Baume von W. Java. Das erste Blöckchen gezeichnet **1111a**, (*330593*, 688β, 689β, 12560β, 15694β), am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen gezeichnet **1111a**.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 untersuchten und im dritten mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz weiß oder schmutzig weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 518 *Heptapleurum rigidum* äußerst ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen.

Gefäße. Im Blöckchen ohne Bast in sehr einzelnen Gefäßen bisweilen einige ellipsoidischen dünnwandigen Thyllen mit farblosen Wänden vorhanden. Libriformfasern. Stärke nicht oder fast nicht vorhanden. Markstrahlen. Die der ersteren Art hier noch etwas spärlicher. Die der zweiten Art in den beiden Blöckchen

Digitized by Google

von derselben Breite, im Blöckchen mit Bast auch von derselben Höhe wie im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen von No. 518 *Heptapleurum rigidum*; im Blöckchen ohne Bast etwas weniger Zellen hoch. Besonders im Blöckchen ohne Bast die Zellen auf den radialen Seiten der Markstrahlen und die der oberen und unteren Radialreihe viel weniger oft aufrecht.

520. **3. HEPTAPLEURUM POLYBOTRYUM,** Seem. in Journ. Bot. III. 78.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 32. Man vergleiche übrigens No. 518 *Heptapleurum rigidum*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **701β**, i. J. 1890, am ausführlichsten untersucht und von einem Stamm oder Ast von ungefähr 25 cm Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 2.5 cm und lang 14 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **14171β**, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 3 cm Durchmesser.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 untersuchten Blöckchen. Das Holz des am ausführlichsten untersuchten Blöckchen weiß, das des anderen bräunlich gelb gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 518 *Heptapleurum rigidum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Die Gruppen im Blöckchen gezeichnet 14171β bisweilen aus 2 oder 3 in tangentialer Richtung aneinander grenzenden Gefäßen bestehend. Die Zahl der Sprossen pro Querwand gewöhnlich größer – bis 20 – und die Sprossen weniger weit voneinander entfernt und schmäler. Die Höfe einer größeren Zahl von Hoftüpfeln stark in die Quere gezogen und diese Tüpfel oft mehr oder weniger deutlich als Treppenhoftüpfel in Längsreihen gestellt. Libriformfasern. Im Blöckchen ge-

Digitized by Google

zeichnet 14171β keine Stärke führend. Markstrahlen. Die der ersteren Art sehr wenig zahlreich. Die der zweiten bis 5-, gewöhnlich 4- oder 5-schichtig und höchstens 40 Zellen hoch. Im Blöckchen gezeichnet 14171β die Wände aller Elemente dünner als die im anderen Blöckchen und gelb gefärbt.

521. **4. HEPTAPLEURUM AROMATICUM,**
Seem. in Journ. Bot. III. 78.
Bis jetzt noch nicht im Index Kewensis.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 23. Man vergleiche übrigens No. 518 *Heptapleurum rigidum.*

Material. Zwei Muster von M. Java mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **735β**, i. J. 1891, am ausführlichsten untersucht, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 5 cm Durchmesser; das Holz dick 0.9 cm, breit 3.5 cm und lang 11 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **733β**.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 untersuchten Blöckchen mit Bast. Das Holz weiß.

Dieses Holz ist dem von No. 518 *Heptapleurum rigidum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Ein größerer Teil – oft ungefähr die Hälfte – ihrer Oberfläche an Libriformfasern grenzend. Die Zahl der Sprossen pro Querwand gewöhnlich größer. Im Blöckchen gezeichnet 733β in sehr einzelnen Gefäßen bisweilen einige kugelförmigen dünnwandigen Thyllen mit farblosen Wänden vorhanden. Libriformfasern. Nur im Blöckchen gezeichnet 735β bisweilen einige kleinen den Querwänden anliegenden Stärkekörner vorhanden. Markstrahlen. Die der zweiten Art im Blöckchen gezeichnet 735β ungefähr von derselben Breite wie im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen von No. 518 *Heptapleurum rigidum*; im Blöckchen gezeichnet 733β

Digitized by Google

höchstens 6-, oft 3- oder 4-schichtig. In beiden Blöckchen diese Markstrahlen höchstens 40 Zellen hoch.

522. **5. HEPTAPLEURUM LAEVE,**
Koord. et Valet. Fl. arborea javanica. VII. 42.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 42. Man vergleiche übrigens No. 518 *Heptapleurum rigidum.*

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet 729β, i. J. 1891, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 16 cm Durchmesser; das Holz dick 0.6 cm, breit 4 cm und lang 6 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend im einzigen untersuchten Blöckchen. Das Holz etwas bräunlich weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 518 *Heptapleurum rigidum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Oft ein etwas größerer Teil ihrer Oberfläche an Libriformfasern grenzend. Libriformfasern. Hier sehr deutlich in der Umgebung der Gefäße mehr Stärke führend als sonst. Markstrahlen. Oft einander etwas mehr genähert. Die der ersteren Art sehr spärlich vorhanden; die der zweiten bis 10-, oft 4- oder 5-schichtig und oft 25 bis 30 Zellen hoch. Die aufrechten Zellen hier spärlicher vorhanden.

523. **6. HEPTAPLEURUM HETEROPHYLLUM,**
Seem. in Journ. Bot. III. 77.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 43. Man vergleiche übrigens No. 518 *Heptapleurum rigidum.*

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das

Digitized by Google

Blöckchen gezeichnet **11274β**, i. J. 1891, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 1.5 cm Durchmesser; das Holz dick 0.5 cm, breit 1.5 cm und lang 8 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend im einzigen untersuchten Blöckchen. Das Holz weiß.

Dieses Holz ist dem von No. 518 *Heptapleurum rigidum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Gefäße. Ein größerer Teil – oft mehr als die Hälfte – ihrer Oberfläche an Libriformfasern grenzend. Die Zahl der Sprossen pro Querwand oft größer – bis 20 – und die Sprossen weniger weit voneinander entfernt und schmäler. Libriformfasern. Keine Stärke führend. Markstrahlen. Die der ersteren Art ziemlich oft ganz oder teils auch aus liegenden Zellen bestehend. Die der zweiten Art bis 5-, oft 3- oder 4-schichtig und oft etwas weniger Zellen hoch.

524. 7. HEPTAPLEURUM ELLIPTICUM,

Seem. in Journ. Bot. III. 78.

Im Index Kewensis *Heptapleurum venulosum*, Seem. in Journ. Bot. III. 80.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 30. Man vergleiche übrigens No. 518 *Heptapleurum rigidum*.

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **35010β**, i. J. 1899, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 1.5 cm Durchmesser; das Holz dick 0.4 cm, breit 1.4 cm und lang 8 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend im einzigen untersuchten Blöckchen. Das Holz weiß.

Dieses Holz ist dem von No. 518 *Heptapleurum rigidum* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Digitized by Google

Gefäße. Viel zahlreicher, bis 40 pro qmm [1]). Die Gruppen oft relativ spärlicher vorhanden. Ein größerer Teil – oft ungefähr die Hälfte – ihrer Oberfläche an Libriformfasern grenzend. Die Zahl der Sprossen pro Querwand gewöhnlich größer – bis 30 – und die Sprossen weniger weit voneinander entfernt und schmäler. Die Höfe einer größeren Zahl von Hoftüpfeln stark in die Quere gezogen und diese Tüpfel oft mehr oder weniger deutlich als Treppenhoftüpfel in Längsreihen gestellt. In sehr einzelnen Gefäßen kugelförmige dünnwandige Thyllen mit farblosen Wänden vorhanden. Holzparenchym. Öfter in einigen Zellschichten ein Teil der Gefäßoberfläche umgebend. Markstrahlen. Die der ersteren Art bisweilen aus mehr als 6 übereinander stehenden Zellreihen aufgebaut und ihre Zellen ziemlich oft liegend. Die der zweiten Art höchstens 6-, gewöhnlich nur 2- oder 3-schichtig und fast immer weniger Zellen hoch. In einzelnen der breitesten Markstrahlen ein radial gerichteter Gang vorhanden. Die Dimensionen dieser Gänge z. B. T. 35 μ, L. 75 μ. In diesen Gängen oft Zellreste, Stärkekörner und etwas gelbe Masse vorhanden und die sie umgebenden Zellen ganz aussehend wie die anderen Markstrahlzellen.

TREVESIA.

Durand No. 2953.

525. ### 1. TREVESIA SUNDAICA, Miq. Pl. Jungh. 420.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 4. Güssow. Beitr. z. vergl. Anat. d. *Araliaceae*. Diss. Breslau. 1900. 37, 38 u. 51 (*T. palmata*). Solereder. Ergänzungsband. 1908. 171 (*Trevesia*-arten). Viguier. Classification des *Araliacées*. Ann. d. Sc.

[1]) Koorders et Valeton geben auf S. 31 an, daß diese Art, welche 40 Gefäße pro qmm der Querfläche enthält gegen 15 bei der Hauptart *Heptapleurum rigidum*, sehr reich beblättert ist.

Digitized by Google

nat. Série 9. T. IV. 1906. 94 (*T. palmata*). Man vergleiche übrigens S. 636.

Material. Vier Muster mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **10130β**, i. J. 1890, von W. Java, von einem Stamm von ungefähr 10 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.4 cm, breit 2.3 cm und lang 10 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **778β**, i. J. 1891, von M. Java. Das dritte gezeichnet **1188g**, (*22674β*), von O. Java. Das vierte gezeichnet **772β**, von W. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 217.

Kernholz fehlend in den 4 untersuchten Blöckchen. Das Holz weiß. Zuwachszonen fehlend. Gefäße gleichmäßig verteilt; zahlreich, im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen gezeichnet 10130β 30 bis 35 pro qmm der Querfläche, in den anderen Blöckchen 20 bis 25; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ziemlich zahlreich und gewöhnlich aus 2 bis einigen, sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten oft wohl, oft aber auch nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und gewöhnlich an beiden ungefähr zur Hälfte ihrer Oberfläche. Im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen gezeichnet 10130β in ziemlich vielen Gefäßen Thyllen vorhanden. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Oft gefächert; die gefächerten und die einfachen übrigens einander gleich. Die Fasern in der Nähe von Gefäßen oft und die den Markstrahlen entlang bisweilen etwas dünnwandiger als die übrigen. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; nur paratracheal und gewöhnlich in nur einer einzigen, bisweilen stellenweise in 2 oder 3 Zellschichten höchstens ungefähr die Hälfte der Gefäßoberfläche bedeckend.

Digitized by Google

Deutlich gefasert. Die Fasern bisweilen aus 8 Zellen bestehend [1]). Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 4 bis 10 Libriformfaserreihen. In zwei Arten: die der ersteren sehr spärlich vorhanden, einfach, gewöhnlich 1- in einzelnen Fällen 2-schichtig, 1 bis 7 Zellen hoch, ganz aus aufrechten oder aufrechten ähnlichen Zellen bestehend. Die der zweiten Art größtenteils einfach, die anderen zusammengesetzt. Die einfachen im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen 2- bis 7- sehr oft 5- oder 6-schichtig, im Blöckchen gezeichnet 22674β bis 9-schichtig, in den zwei anderen Blöckchen bis 6-schichtig, 30 bis 170 Zellen hoch, bisweilen oben und unten über eine Höhe von 2 bis 12 Zellen 1-schichtig und diese Teile ganz

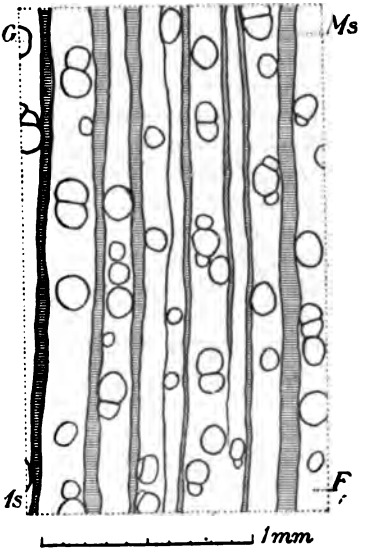


Fig. 217. *Trevesia sundaica.* Blöckchen 10130β. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen; das Holzparenchym ist nicht eingezeichnet.

[1]) Im Blöckchen gezeichneit 7783 eine einzige metatracheale Holzparenchymschicht vorhanden von 3 bis 8 Zellen Dicke in radialer Richtung. Die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen, gewöhnlich mit stark abgerundeten Kanten und stärkeführend. In dieser Schicht und auf ihrer Außenseite die Gefäße – besonders die Gruppen – zahlreicher und ihre Querdurchmesser kleiner als sonst. Die an die Schicht grenzenden Libriformfasern oft etwas dünnwandiger als die übrigen. Die Markstrahlzellen in dieser Schicht oft etwas kürzer in der Radial- und größer in der Tangentialrichtung. Da sonst in dieser Familie keine metatrachealen Schichten vorkommen und hier nur eine einzige in einem einzigen Blöckchen gefunden wurde, hielt ich es für besser diese Mitteilung nicht im Texte aufzunehmen.

Digitized by Google

wie die 1-schichtigen Markstrahlen der anderen Art aussehend. Die Zellen der äußersten 1 bis 3 Zellschichten auf den radialen Seiten der Markstrahlen und die auf den Enden gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen mehr oder weniger ähnlich; die Zellen der äußersten Schicht auf den radialen Seiten oft viel länger in der Längsrichtung als die anderen, also echte Hüllzellen. Die anderen Zellen gewöhnlich liegend. Die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 Stockwerken bestehend und ungefähr ebensohoch wie die einfachen: die breiteren Stockwerke übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 60—150 μ, T. 50—150 μ; die der Gruppen R. 35—135 μ, T. 55—140 μ; die Gefäßglieder L. 250—900 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände nur wenig schief bis sehr schief geneigt, oft nur wenig schief; rundlich oder oval oder in äußerst seltenen Fällen leiterförmig perforiert mit nur einer einzigen horizontal gestellten schmalen Sprosse. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe, besonders über und unter die Perforierung, mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick ungefähr 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 2 μ; bisweilen etwas gelb gefärbt; verholzt; — mit Treppenhoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe gewöhnlich ebensobreit wie die aneinander grenzenden Wandpartien und 5 oder 6 μ hoch; bisweilen ein Tüpfel verzweigt und zuweilen zwei bis einige kleinen Hoftüpfel die Stelle eines großen einnehmend; — bisweilen mit ziemlich spärlichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; die Höfe kreisrund oder elliptisch, 4 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer oder schief gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und zuweilen einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Mark-

Digitized by Google

strahlzellen genzend; diese Tüpfel bisweilen durch ein etwas schief laufendes dünnes Längsbälkchen in zwei geteilt; die einseitigen Hoftüpfel oft als einseitige Treppenhoftüpfel ausgebildet und die Höfe dann oft ungefähr ebensobreit wie die Zellen und hoch 4 bis 7 μ; diese Treppenhoftüpfel bei den Markstrahlzellen zahlreicher als bei den Holzparenchymzellen; die anderen einseitigen Hoftüpfel oft nur spärlich bei den Zellen vorhanden, die Höfe quer oder etwas schief gestellt, kreisrund oder elliptisch, 4 oder 5 μ in Durchmesser, 4 bis 5 auf 6 bis 10 μ; die Kanäle aller einseitigen Hoftüpfel spaltenförmig, bei den einseitigen Treppenhoftüpfeln sehr weit, bei den anderen sehr oft schief gestellt, bisweilen fast vertikal; die einfachen Tüpfel bei den Markstrahlzellen zahlreicher als bei den Holzparenchymzellen und ungefähr von derselben Form und Größe wie die Höfe der einseitigen Treppenhoftüpfel. Inhalt: Thyllen kugelförmig oder ellipsoidisch, 30 bis 90 auf 40 bis 140 μ, dünnwandig und keinen Inhalt führend oder dieselbe gelbbraune Masse wie übrigens in den Gefäßen vorhanden. Weiters ziemlich oft etwas gelbbraune homogene Masse.

II. *Libriformfasern.* R. 22—35 μ, T. 22—38 μ, L. 1050—1350 μ; 5- bis 8-seitig; die Querwände sehr dünn, ungefähr 200—300 μ voneinander entfernt und bisweilen etwas braun. Wände dick 3 bis 5, gewöhnlich 4 μ; vorholzt, die inneren Verdickungsschichten oft etwas schwächer als der übrige Teil; — bisweilen mit spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen schief gestellten kleinen einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel, besonders auf den radialen Wänden, bisweilen 2 nebeneinander gestellt und in der Längsrichtung 2 bis 10 μ voneinander entfernt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: oft einige den Querwänden anliegenden kleinen einfachen und zusammengesetzten – bis 6-teiligen – Stärkekörner.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—22 μ, T. 18—30 μ; die meisten Zellen mehr oder weniger deutlich um die Gefäße in die Quere gezogen, Tiefe 8—20 μ, Breite 20

Digitized by Google

—40 μ, L. 60—200 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt oft fehlend; bisweilen einige Stärkekörner; in einzelnen Fällen etwas gelbbraune homogene Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 60—130 μ, T. 10—16 μ, L. 15—28 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ, die tangentialen gewöhnlich nur sehr wenig dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; bei den an andere Markstrahlzellen grenzenden Zellen die einfachen Tüpfel zahlreich, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich in radialen Reihen, auf die Intercellularräume hinzielend und klein. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei aneinander grenzenden Markstrahlzellen. Zellinhalt: oft viele Stärkekörner, einfache und zusammengesetzte; die einfachen bis 8 μ in Durchmesser, die zusammengesetzten bis 10-teilig.

2. *Aufrechte und aufrechten ähnliche.* R. 20—70 μ, T. 8—25 μ, L. 20—175 μ; die Kanten der Hüllzellen gewöhnlich nicht abgerundet. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei aneinander grenzenden Markstrahlzellen; bei an Libriformfasern grenzenden Zellen Intercellularräume ganz fehlend oder auch nur in radialer Richtung vorhanden. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

Digitized by Google

ARTHROPHYLLUM.
Durand No. 2957.

526. **1. ARTHROPHYLLUM DIVERSIFOLIUM,**
Blume, Bijdr. 879.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900 46. GÜSSOW. Beitr. z. vergl. Anat. d. *Araliaceae.* Diss. Breslau. 1900. 38 u. 39. RIDLEY. The timbers of the Malay Peninsula. Agricultural Bull. of the Straits and Federated Malay States. New Series. Vol. I. 1902. 180. SERTORIUS. Beitr. z. Kenntnis d. Anat. d. *Cornaceae.* Diss. München. 1893. 39 (*Arthrophyllum*). Dasselbe in Bull. de l'Herbier Boissier. Vol. I. 1893. 558. SOLEREDER. Ergänzungsband. 1908. 171 (*Arthrophyllum*arten). VIGUIER. Classification des *Araliacées.* Ann. d. Sc. nat. Série 9. T. IV. 1906. 166. Man vergleiche übrigens S. 636.

Material. Vier Muster mit Bast. Das erste Blöckchen gezeichnet **14337**β, i. J. 1893, von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **11903**β, i. J. 1893, von W. Java. Das dritte gezeichnet **4211t**, (*14338*β), von O. Java. Das vierte gezeichnet **1188c**, 27 August 1900, (20114β, 24808β, 26853β, 34123β), von M. Java.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 218.

Kernholz fehlend in den 4 untersuchten und in den 6 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz weiß. Zuwachszonen bisweilen angedeutet durch Unterschiede in dem Radialdurchmesser und in der Wanddicke der Libriformfasern. Gefäße gleichmäßig verteilt; zahlreich, ungefähr 35 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen

Digitized by Google

ziemlich zahlreich und gewöhnlich aus 2 bis einigen, sehr oft aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten oft wohl, oft aber auch nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens an Holzparenchym und Libriform und gewöhnlich ein größerer Teil ihrer Oberfläche an Holzparenchym als an Libriform. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Immer oder fast immer gefächert; die gefächerten und die einfachen übrigens einander gleich. Die Fasern in der unmittelbaren Nähe der Gefäße oft mehr Stärke enthaltend als sonst. In der Nähe von Gefäßen und auch den Markstrahlen entlang die Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als die übrigen. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; nur paratracheal und gewöhnlich in nur einer einzigen Zellschicht ungefähr die Hälfte oder einen größeren Teil der Gefäßoberfläche umgebend. Deutlich gefasert. Bisweilen konjugiert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 3 bis 18 Libriformfaserreihen. In zwei Arten: die der ersteren sehr spärlich vorhanden, einfach, 1-schichtig, 1 bis 8 Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art alle oder fast alle einfach, einzelne zusammengesetzt; die einfachen 2- bis 6-schichtig und 7 bis 60 Zellen hoch, bisweilen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 4

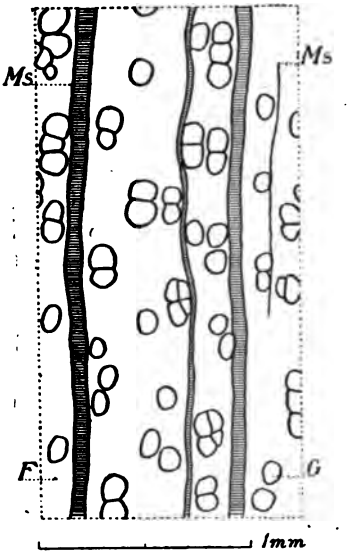


Fig. 218. *Arthrophyllum diversifolium*. Blöckchen 14337/3. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen; das Holzparenchym ist nicht eingezeichnet.

Digitized by Google

Zellen 1-schichtig und diese Teile ganz wie die 1-schichtigen Markstrahlen der anderen Art aussehend; aus liegenden Zellen bestehend mit Ausnahme von diesen 1-schichtigen Teilen, von ziemlich oft vorhandenen Hüllzellen und gewöhnlich auch von der oberen und unteren Zellreihe; die zusammengesetzten Markstrahlen aus 3 Stockwerken bestehend und ebensohoch wie die einfachen: die breiteren Stockwerke übrigens den einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke den 1-schichtigen Markstrahlen und den 1-schichtigen Markstrahlteilen der einfachen mehrschichtigen Markstrahlen ganz gleich. In den Markstrahlen der zweiten Art bisweilen ein radial laufender Gang vorhanden. In diesen Gängen oft Zellreste und ihre Durchmesser z. B. T. 35 μ, L. 45 μ. Die Tangentialwände der aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe in der Nähe der freien Enden der Zellen bisweilen voneinander losgelöst; die übrigen Teile dieser Wände und ziemlich oft auch die ganzen Tangentialwände anderer Zellen dieser Reihen zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich. In sehr einzelnen Fällen die Zellen dieser Reihen konjugiert.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 65—130 μ, T. 60—100 μ; die der Gruppen R. 40—110 μ, T. 50—110 μ; die Gefäßglieder L. 400—900 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände wenig bis sehr schief – oft sehr schief – geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die stehen gebliebenen Partien über und unter der Perforierung oft groß und gewöhnlich mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 3 μ wenn aneinander grenzend, übrigens $1^1/_2$ bis 2 μ; verholzt; — mit Treppenhoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe gewöhnlich ebensobreit wie die aneinander grenzenden Wandpartien und 3 bis 4 μ hoch; bisweilen 2 bis einige kleinen Hoftüpfel die Stelle eines großen einnehmend; — mit einseitigen Hoftüpfeln und bisweilen einigen einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchym- und an aufrechte Markstrahlzellen grenzend; die einseitigen Hoftüpfel oft als einseitige

Digitized by Google

Treppenhoftüpfel ausgebildet und die Höfe dann gewöhnlich ungefähr ebensobreit wie die Zellen und hoch 4 bis 6 μ; die Kanäle oft nur kurz in der Breiterichtung der Tüpfel; die anderen einseitigen Hoftüpfel bisweilen zu zweien unmittelbar nebeneinander gestellt, die Höfe elliptisch, quer oder etwas schief gestellt, 4 bis 6 auf 6 bis 15 μ; die Kanäle spaltenförmig, bisweilen weit und ungefähr wie die Höfe gestellt; die einfachen Tüpfel ungefähr von derselben Form und Größe wie die Höfe der einseitigen Treppenhoftüpfel; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an liegende Markstrahlzellen grenzend, die Tüpfel hier weniger zahlreich als bei den aufrechten Zellen und die einfachen Tüpfel viel weniger zahlreich als die einseitig behöften; die Höfe in die Quere gezogene quer gestellte Ellipse, sehr verschieden groß, die kleinsten 4 auf 8 μ, die größten 5 auf 35 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; die einfachen Tüpfel den Höfen der größeren einseitigen Hoftüpfel ähnlich.

II. *Libriformfasern.* R. 18—30 μ, T. 20—28 μ, L. 850—1200 μ; 5- bis 8-seitig; die Querwände sehr dünn und 170 bis 200 μ voneinander entfernt; die Fächer auf den Enden länger als die anderen und bis 280 μ lang. Wände dick 2 bis 4 μ; oft mit einer mehr oder weniger stark gequollenen Gallertschicht; diese Gallertschicht im Holze stellenweise fehlend, nicht oder fast nicht verholzt und in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % blau gefärbt; der übrige Teil dieser Wände verholzt; die Wände ohne Gallertschicht verholzt und ihre innersten Schichten in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % mehr oder weniger blau; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen oft fast vertikal gestellten einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Wänden, in einzelnen Fällen kombiniert und oft 6 bis 20 μ voneinander entfernt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: oft Stärkekörner; gewöhnlich nur einige kleinen den Querwänden anliegend; zuweilen bis 12 auf 15 μ in Durchmesser und mit deutlichem zentralem spaltenförmigem Hilus.

Digitized by Google

III. *Holzparenchymzellen.* R. und T. 20 bis 30 μ; die meisten Zellen mehr oder weniger deutlich um die Gefäße in die Quere gezogen, Tiefe 4—15 μ, Breite 18—30 μ, L. 60—125 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 μ, die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längs- und Querwände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen oft etwas dicker und mit zahlreichen Tüpfeln; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit ziemlich zahlreichen bis zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen Stärkekörner; die Körner bis 12 auf 15 μ in Durchmesser.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 80—140 μ, T. 6—18 μ, L. 7—28 μ, die an Gefäße grenzenden oft kürzer in der radialen Richtung als die übrigen; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen sehr wenig dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; bei den aneinander grenzenden Zellen die einfachen Tüpfel zahlreich, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich in radialen Reihen, auf die Intercellularräume hinzielend und klein. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei aneinander und an Libriformfasern grenzenden Markstrahlzellen. Zellinhalt: gewöhnlich zahlreiche einfachen und zusammengesetzten Stärkekörner; die einfachen bis 10 μ in Durchmesser, die zusammengesetzen aus 2 oder 3 Teilkörnern bestehend.

2. *Aufrechte.* R. 20—80 μ, T. 8—30 μ, L. 20—150 μ, die längsten in der Längsrichtung gewöhnlich am kürzten in der Radialrichtung. Die Kanten gewöhnlich nicht abgerundet. Die Tangentialwände oft etwas dicker. Die Stärkekörner hier zuweilen etwas größer. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

Digitized by Google

BRASSAIOPSIS.
Durand No. 2960.

527. **1. BRASSAIOPSIS SPECIOSA,**
Decne. et Planch. in Rev. Hortic. Sér. 4. III. 106.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 8. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 387. Man vergleiche übrigens S. 636.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **15344***β*, von einem Ast von ungefähr 6 cm Durchmesser; das Holz dick 1.5 cm, breit 4 cm und lang 12 cm.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, Salzsäure, Essigsäure.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 219.

Kernholz fehlend im einzigen untersuchten Blöckchen. Das Holz schmutzig weiß gefärbt. Zuwachszonen fehlend. Gefäße zahlreich, ungefähr 25 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen zahlreich und auf sehr verschiedene Weise aus Gefäßen aufgebaut. Auf Querschnitten oft nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens der größere Teil ihrer Oberfläche an Libriform, der kleinere an Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Immer oder fast immer gefächert. Die gefächerten und die einfachen übrigens einander gleich. Die unmittelbar an Gefäße grenzenden Fasern bisweilen etwas dünnwandiger als die übrigen. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; paratracheal und sehr selten zwischen den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale fast immer in nur einer einzigen Zellschicht gewöhnlich nur einen kleinen Teil der Gefäßoberfläche bedeckend. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute äußerst spärlich vorhanden und oft den Markstrahlen entlang. Alles Holz-

Digitized by Google

parenchym deutlich gefasert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 5 bis 12 Libriformfaserreihen. In zwei Arten; beide einfach: die der ersteren weniger

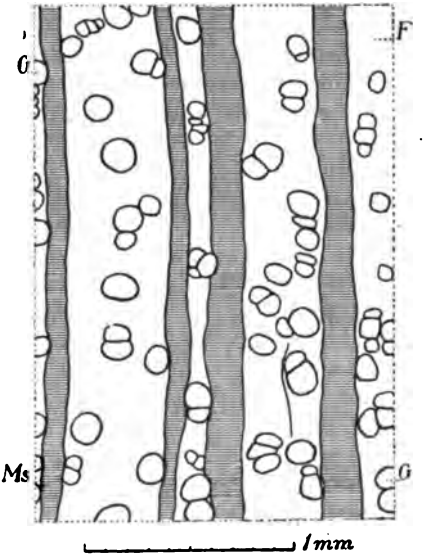


Fig. 219. *Brassaiopsis speciosa.*
Blöckchen 15344β. Querschnitt.
G Gefäße; F Libriform;
Ms Markstrahlen; das Holzparenchym
ist nicht eingezeichnet.

zahlreich als die der zweiten, gewöhnlich 1- sehr selten 2-schichtig, 1 bis 5 gewöhnlich nur 1 oder 2 Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art 2- bis 11- gewöhnlich 9- und 10-schichtig und 8 bis 70 gewöhnlich 50 bis 60 Zellen hoch. Sehr einzelne Markstrahlen oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 7, meistens einigen Zellen 1-schichtig; diese 1-schichtigen Teile ganz wie die 1-schichtigen Markstrahlen der anderen Art aussehend. Die Zellen in der Mitte der Markstrahlen der zweiten Art liegend; die äußersten 1 bis 5 Zellschichten auf den Radialseiten der

Digitized by Google

Markstrahlen und die auf den Enden gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen mehr oder weniger ähnlich; die Zellen der äußersten Schicht gewöhnlich kürzer in der Radial- und länger in der Längsrichtung als die der übrigen Schichten. Auf Querschnitten sah ich einen Fall von Verschmelzung zweier Markstrahlen nach außen zu.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 50—130 μ, T. 50—125 μ; die der Gruppen R. 25—150 μ, T. 30—120 μ; die Gefäßglieder L. 200—750 oft ungefähr 600 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände im allgemeinen schief geneigt; rundlich oder oval perforiert; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich; die stehen gebliebenen Ringe oft breit und oft mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 3 bis 4 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 3 μ; verholzt; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe 5- oder 6-eckig oft mit abgerundeten Ecken oder quer gestellte Ellipse, bisweilen stark in die Quere gezogen, breit 12 bis 50 oft 15 bis 20 μ und hoch 6 oder 7 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; bisweilen zwei kleinere Hoftüpfel nur durch eine sehr schmale Wandpartie voneinander getrennt und zusammen einem großen, durch eine schmale Wandpartie geteilten Tüpfel ähnlich; — bisweilen mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an gefächerte Libriformfasern grenzend; die Höfe quer gestellte Ellipse, 5 auf 6 μ, 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig und horizontal oder schief gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel besonders bei den Holzparenchymzellen sehr verschieden zahlreich, gewöhnlich etwas weniger zahlreich als die zweiseitigen; die Höfe 5- oder 6-eckig gewöhnlich mit abgerundeten Ecken oder quer elliptisch, sehr verschieden groß, die kleinsten 4 auf 5 μ, die größten 10 auf 25 μ; die Kanäle spaltenförmig, oft ziemlich weit, horizontal oder schief gestellt; bisweilen zwei oder drei kleinere Hoftüpfel nur durch sehr schmale Wandpartien voneinander getrennt und zu-

Digitized by Google

sammen einem großen, durch schmale Wandpartien geteilten Tüpfel ähnlich. Auf der Innenseite der Wände der an Libriformfasern grenzenden Gefäße in sehr einzelnen Fällen spiralige Wandverdickungen. Inhalt: in einzelnen Fällen einige ellipsoidischen dünnwandigen Thyllen; bisweilen einige gelbbraunen Körner.

II. *Libriformfasern.* R. 20—30 μ, T. 22—30 μ; 5- bis 8-seitig; die Querwände sehr dünn und 170 bis 270 μ voneinander entfernt. Wände dick 3 bis 4 μ; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren Verdickungsschichten etwas blau; — bisweilen mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen schief gestellten einfachen Tüpfeln wenn aneinander, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel besonders auf den radialen Wänden, oft mehr oder weniger deutlich in kürzeren und längeren Längsreihen und hier 5 bis 15 μ voneinander entfernt. Intercellularräume fehlend. Inhalt: oft einfache und zusammengesetzte gewöhnlich den Querwänden anliegende Stärkekörner; die einfachen Körner 2 oder 3 μ in Durchmesser, die zusammengesetzten oft aus mehreren Körnern bestehend. Weiters bisweilen kristallinische Massen von 10 bis 20 μ in Durchmesser.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 20—30 μ, T. 10—20 μ; die meisten Zellen mehr oder weniger deutlich um die Gefäße in die Quere gezogen, Tiefe 6—25 μ, Breite 25—50 μ; L. 40—160 μ, die unmittelbar an Gefäße grenzenden nicht mehr als 100 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis 1½ μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit spaltenförmigen einfachen Tüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend, man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit ziemlich zahlreichen einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen einige Stärkekörner; ziemlich oft kristallinische Massen von 10 bis 25 μ in Durchmesser.

Digitized by Google

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 55—130 μ, T. 8—20 oft ungefähr 15 μ, L. 10—30 oft ungefähr 16—20 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen viel dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; bei den aneinander grenzenden Zellen die einfachen Tüpfel hier zahlreich, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden, die auf den Quer- und Radialwänden sehr oft auf die Intercellularräume hinzielend und klein. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei aneinander grenzenden Markstrahlzellen. Zellinhalt: gewöhnlich einfache und zusammengesetzte Stärkekörner; die einfachen bis 8 μ in Durchmesser, die zusammengesetzten oft aus mehreren Teilkörnern bestehend.

2. *Aufrechte und aufrechten ähnliche.* R. 20—85 μ, T. 15—30 μ, L. 45—300 μ. Die Kanten ziemlich oft nicht abgerundet. Die einfachen Tüpfel bei den aneinander grenzenden Zellen oft etwas weniger zahlreich und bei den sehr langen Zellen bisweilen gruppenweise. Intercellularräume fehlend oder nur in radialer Richtung vorhanden wenn an andere Zellen und an Libriformfasern grenzend. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

MACROPANAX.

Durand No. 2961.

528. **1. MACROPANAX OREOPHILUM,** Miq. Fl. Ind. Bat. I. 1. 764.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 16. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 387 (*M. undulatum*). GÜSSOW. Beitr. z. vergl. Anat. d. *Araliaceae*. Diss. Breslau. 1900. 36, 38 u. 51. SOLEREDER. Ergänzungsband. 1908. 171 (*Macropanax*). VIGUIER. Classification des *Araliacées*. Ann. d. Sc. nat. Série 9. T. IV. 1906. 120. Man vergleiche übrigens S. 636.

Material. Fünf Muster. Das erste Blöckchen gezeich-

Digitized by Google

net **4050t**, 30 Sept. 1898, (14339β, 28493β, 739β, 740β), von O. Java, am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **9410t**, 1 Dez. 1898, (*20428β*, 742β, 14340β, 28495β), von O. Java; das dritte gezeichnet **9410t**, (*14340β*), mit Bast, von demselben Baum. Das vierte gezeichnet **2484a**, (*26552β*, 30173β, 33736β), von W. Java, mit Bast. Das fünfte gezeichnet **734β**, von M. Java, mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 220.

Kernholz fehlend in den 5 untersuchten und in den zahlreichen anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden Blöckchen. Das Holz schmutzig gelb gefärbt [1]). Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich, sehr oft fehlend. In der Nähe der Zonengrenzen die Gefäße gewöhnlich spärlich vorhanden und die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern kleiner als sonst. Gefäße außer in den oben genannten Teilen gleichmäßig verteilt; zahlreich, 20 bis 50, oft ungefähr 30 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen in den verschiedenen Blöckchen ziemlich verschieden zahlreich, in den meisten Blöckchen ziemlich oft aus 2 oder 3 radial oder schief aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten oft nicht an Markstrahlen grenzend; übrigens der größere Teil ihrer Oberfläche an Libriform, der kleinere an Holzparenchym. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Ziemlich oft gefächert; die gefächerten Fasern übrigens den einfachen ganz gleich. Holzparenchym sehr spärlich vorhanden; paratracheal und in sehr einzelnen Fällen in der Nähe von Gefäßen einige Holzparenchymfasern den Markstrahlen entlang. Das paratracheale fast immer in nur einer einzigen Zellschicht höchstens zur

[1]) Nach KOORDERS et VALETON, S. 16 Splintholz schmutzig weiß.

Digitized by Google

Hälfte, gewöhnlich zum viel kleineren Teil die Gefäßoberfläche bedeckend. Wahrscheinlich einzelne Ersatzfasern vorhanden; übrigens das Holzparenchym deutlich

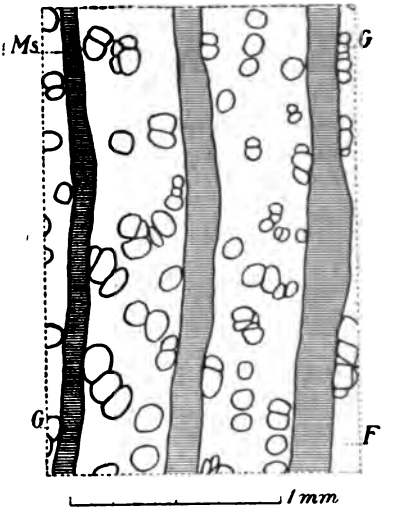


Fig. 220. *Macropanax oreophilum.* Blöckchen 4050t. Querschnitt. G Gefäße; F Libriform; Ms Markstrahlen; das Holzparenchym ist nicht eingezeichnet.

gefasert. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 4 bis 20, oft 10 bis 20 Libriformfaserreihen; 5- bis 12-, oft 9- und 10-schichtig und 18 bis 110, oft 40 bis 60 Zellen hoch. Die Zellen in der Mitte der Markstrahlen liegend; die der äußersten 1 bis 3 Zellschichten auf den Radialseiten der Markstrahlen und die auf den Enden gewöhnlich aufrecht oder aufrechten Zellen mehr oder weniger ähnlich. Auf Tangentialschnitten bisweilen 2 oder 3 Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und voneinander getrennt durch nur eine oder zwei schief laufende Libriformfasern.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 65—145 μ, T.

Digitized by Google

65—110 μ; die der Gruppen R. 45—125 μ, T. 55—150 μ; die Gefäßglieder L. 400—1000 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände schief geneigt; rundlich oder oval oder leiterförmig perforiert. Die Sprossen nicht zahlreich, 4 bis 9 pro Querwand, horizontal gestellt, bisweilen verzweigt und viel schmäler als die Öffnungen. Die Ränder der Perforationen – auch der leiterförmig perforierten Querwände – hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe oft breit und oft mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 4 bis 6 μ wenn aneinander grenzend, übrigens ungefähr 3 μ; etwas gelb gefärbt; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % bisweilen etwas grünblau; — mit ziemlich zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe ziemlich oft nicht unmittelbar aneinander grenzend, 5- oder 6-eckig oft mit abgerundeten Ecken oder quer gestellte Ellipse, bisweilen stark in die Quere gezogen, breit 12 bis 45 μ und hoch 8 oder 9 μ; die Kanäle spaltenförmig und quer gestellt; bisweilen zwei kleinere Hoftüpfel nur durch eine sehr schmale Wandpartie voneinander getrennt und zusammen einem großen, durch eine schmale Wandpartie geteilten Tüpfel ähnlich; — bisweilen mit wenig zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an gefächerte Libriformfasern grenzend; die Höfe quer gestellte Ellipse, 6 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig, ziemlich weit und quer gestellt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel etwas weniger zahlreich als die zweiseitigen; die Höfe 5- oder 6-eckig oft mit abgerundeten Ecken oder quer elliptisch, 6 auf 10 μ, 8 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig, oft ziemlich weit, quer gestellt. Inhalt: in einzelnen Fällen einige ellipsoidischen dünnwandigen Thyllen, z. B. 30 auf 80 μ; bisweilen einige gelbbraunen Körner.

II. *Libriformfasern.* R. 30—40 μ, T. 25—38 μ, L. 750—1350 oft 1000—1100 μ; 5- bis 8-seitig und die Enden bisweilen verzweigt; die dünnen Querwände 220 bis 280 μ voneinander entfernt. Wände dick 3 bis 5, gewöhnlich 5 μ; etwas gelb; verholzt, in Jodjodkalium

Digitized by Google

und Schwefelsäure 66 % etwas grünblau; — bisweilen mit wenig zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen schief gestellten einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel besonders auf den radialen Wänden und oft 4 bis 10 μ voneinander entfernt. Die Zwickel oft sehr deutlich. Intercellularräume fehlend. Inhalt gewöhnlich fehlend; in den Blöckchen gezeichnet 26552β und 734β oft etwas farblose, homogene, sich in Jodjodkalium blau färbende Masse; diese gewöhnlich den dünnen Querwänden anliegend.

III. *Holzparenchymzellen.* Die meisten Zellen mehr oder weniger deutlich um die Gefäße in die Quere gezogen, Tiefe 10—22 μ, Breite 25—45 μ, L. 80—300 μ, die unmittelbar an Gefäße grenzenden gewöhnlich nicht mehr als 150 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1—1$^1/_2$ μ; etwas gelb; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas grünblau; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die auf den Querwänden zahlreich, oft ein Gitterwerk bildend, die auf den Radialwänden oft gruppenweise. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 70—140 μ, T. 10—20 μ, L. 15—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ, die tangentialen nur wenig dicker; etwas gelb; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % etwas grünblau; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier zahlreich, am zahlreichsten auf den Tangentialwänden; die auf den Quer- und Radialwänden sehr oft auf die Intercellularräume hinzielend, oft radial gestellte Ellipse, oft sehr groß, z. B. 4 auf 10 μ und auch 3 auf 35 μ, oft nur durch schmale Wandpartien voneinander getrennt. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei aneinander grenzenden Markstrahlzellen. Zellinhalt

Digitized by Google

gewöhnlich fehlend; bisweilen einige Stärkekörner; in den Blöckchen gezeichnet 26552β und 734β oft etwas farblose, homogene, sich in Jodjodkalium blau färbende Masse; die Masse gewöhnlich den Wänden entlang.

2. *Aufrechte und aufrechten ähnliche.* R. 30—90 μ, T. 15—30 μ, L. 40—200 μ. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ; — die einfachen Tüpfel hier viel weniger zahlreich, die auf die Intercellularräume hinzielenden klein. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden bei aneinander grenzenden Markstrahlzellen; bei an Libriformfasern grenzenden Zellen Intercellularräume ganz fehlend oder auch nur in radialer Richtung vorhanden. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

529. **2. MACROPANAX CONCINNUM,**
Miq. Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 220.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars VII. 1900. 18. Man vergleiche übrigens No. 528 *Macropanax oreophilum.*

Material. Ein Muster von M. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **736β**, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 10 cm Durchmesser; das Holz dick 1.5 cm, breit 5 cm und lang 9 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend im einzigen untersuchten Blöckchen. Das Holz etwas gelb gefärbt.

Dieses Holz ist dem der Blökchen mit Bast von No. 528 *Macropanax oreophilum* ganz gleich.

Digitized by Google

Familie XXXXV.

CORNACEAE.

§ 1. ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ANATOMIE DES HOLZES.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 65. BEAUVERIE. Le Bois. 1905. 862 (*Cornus mas* u. *C. sanguinea*). BRANDIS. Forest Flora. 1874. 251—253. CASPARY. Einige fossile Hölzer Preussens. Schriften d. Königl. Phys. Ökon. Gesellsch. zu Königsberg. Jhrg. 28. 1887. 39 u. 40 (*Cornus*arten). VAN EEDEN. Houtsoorten van Nederl. Oost-Indië. 1906. 152. ENGLER. Das Pflanzenreich; man sehe weiters bei WANGERIN. ENGLER u. PRANTL. III, 8. 1898. 252; alle Angaben entlehnt an SERTORIUS. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 537 u. 538. GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 388—392. GNENTZSCH. Über radiale Verbindungen der Gefäße und des Holzparenchyms zwischen aufeinander folgenden Jahrringen dikotyler Laubbäume. Flora. Jhrg. 71. 1888. 316, 331 u. 332 (*Cornaceae* u. mehrere *Cornus*arten). HORNE. The Structure and Affinities of *Davidia involucrata*, Baill. The Transactions of the Linnean Society of London. 2nd Ser. Botany. Vol. VII. Part 14. 1909. 307. HOUGH. The Trees of the Northern States und Canada. 1907. 356—363. KNY. Ein Beitrag zur Kenntniss der Markstrahlen dicotyler Holzgewächse. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. VIII. 1890. 176, 181, 182, 183, 184 (*Cornus mas* u. *C. sanguinea*). MATHIEU-FLICHE. Flore Forestière. 1897. 202 (einige *Cornus*arten). MOELLER. Vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. Wiener Akad. Bd. 36. 1876. 362 u. 363 (*Cornus sanguinea* u. *Aucuba japonica*). MOLISCH. Über die Ablagerung von $CaCO_3$ im Stamme dicotyler Holzgewächse. Ber. Wiener Akad. Bd. LXXXIV. Abth. I. 1881. 14 (*Cornus sanguinea* u. *C. mas*). N. J. C. MÜLLER. Atlas der Holzstruktur. 1888. 77 (*Cornus sanguinea*). PETERSEN. Diagnostisk Vedanatomi. 1901. 68 (*Cornus sanguinea*).

Digitized by Google

POSTHUMUS. Anat. Onderzoek van Japansche houtsoorten. Diss. Leiden. 1874. Tabel No. 9. SARGENT. The Woods of the United States. 1885. 49—51. SERTORIUS. Beitr. z. Kenntnis d. Anatomie d. *Cornaceae*. Diss. München. 1893. 2, 3, 27, 31, 32, 33, 34, 36, 44, 45, 48, 50, 51, 54, 55, 56, 61, 62, 63, 64, 67, 72, 73, 74, 75. Dasselbe in Bull. de l'Herbier Boissier. Vol. I. 1893. 470, 471, 507, 511, 512, 552, 553, 555, 563, 564, 566, 568, 569, 616, 617, 618, 623, 624, 625, 626, 629, 634, 635, 636, 637. SOLEREDER. Holzstructur. Diss. München. 1885. 146. Ungefähr dasselbe in SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 492. Axenstruktur. SOLEREDER. Ergänzungsband. 1908. 172. STONE. The Timbers of Commerce. 1904. 138—141 (*Curtisia faginea* u. 2 *Cornus*arten). URSPUNG. Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung tropischer Holzarten. Diss. Basel. 1900. 46 oder S. 16 der Tabelle (*Aucuba japonica* entlehnt an MOELLER). WANGERIN. Die Umgrenzung und Gliederung der Familie der *Cornaceae*. Diss. Halle-Wittenberg. 1906. 54, 55, 66, 74, 80, 83. Dasselbe als Beiblatt z. d. Bot. Jahrbüchern. Nr. 86. Bd. 38. Heft 2. 1906. WANGERIN. Das Pflanzenreich. Heft 41. 1910. IV. 56a. *Garryaceae*. S. 3; IV. 220a. *Nyssaceae*. S. 3; IV. 220b. *Alangiaceae*. S. 3; IV. 229. *Cornaceae*. S. 3 u. 4.

Material. Vier und zwanzig Muster von 8 Species aus 3 Genera. In KOORDERS et VALETON, Flora arborea Javanica, Pars V, 1900, S. 65 ausführlich beschrieben 11 Species und 4 Varietäten aus 4 Genera.

Das von mir nicht beschriebene Genus *Alangium* ist auf Java nur durch die Species *A. sundanum* vertritten. Diese Species ist nach KOORDERS et VALETON ein kletternder Strauch und wird niemals baumartig.

Von den beiden anderen Species, welche zwar von KOORDERS et VALETON ausführlich beschrieben aber von mir nicht untersucht sind, fehlt die eine im KOORDERSschen Herbar und ihre Beschreibung ist teils nach anderem Material angefertigt, teils an BLUME entlehnt. Untersucht wurden: 1. *Marlea vitiensis* var. *tomentosa*, 2. *M. densiflora*, 3. *M. tomentosa* var. *rotundifolia*, 4. *M. begonifolia*, 5. *M. javanica*, 6. *Mastixia trichotoma*, 7. *M. rostrata*, 8. *Nyssa sessiflora*.

Digitized by Google

Mikrographie.

Topographie. Kernholz nur vorhanden bei No. 533 *Marlea begonifolia* und schmutzig graubraun gefärbt, Splintholz hier bräunlich weiß; bei allen anderen Species Kernholz fehlend und das Holz weiß bis gelb gefärbt. Zuwachszonen nur angedeutet bis deutlich; dick 0.3 bis 10 mm. Die Zonengrenzen unscharf bis scharf. Die Verteilung der Elemente in den Zuwachszonen und die Variation in der Größe der Querdurchmesser der verschiedenen Elemente in denselben bei den verschiedenen untersuchten Species sehr verschieden; für nähere Mitteilungen sehe man die ausführlichen Beschreibungen. Gefäße außer an den bei den Beschreibungen der Zuwachszonen einiger Species genannten Stellen gleichmäßig verteilt, in einzelnen Fällen in tangentialen Schichten; 5 bis 45 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen spärlich bis ziemlich reichlich; sehr oft bis gewöhnlich aus 2 bis 5 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Auf Querschnitten oft bis fast immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Fasertracheiden oder Libriformfasern und an Holzparenchym und gewöhnlich ein größerer Teil der Gefäßoberfläche an Fasertracheiden oder Libriformfasern als an Holzparenchym grenzend. Bei mehreren Species in einzelnen Gefäßen Thyllen vorhanden. Fasertracheiden bei No. 535 *Mastixia trichotoma*, No. 536 *Mastixia rostrata* und No. 537 *Nyssa sessiflora* die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen. Bei No. 537 *Nyssa sessiflora* einzelne zwischen den anderen zerstreuten Fasern durch dünne Querwände gefächert; eine solche Faser höchstwahrscheinlich einmal bei No. 535 *Mastixia trichotoma* gesehen; die gefächerten und die einfachen übrigens einander gleich [1]). Libriformfasern bei den *Marlea*arten

[1]) Es war schwer zu entscheiden, wie diese Elemente zu deuten. Nach vielen Überlegungen ist es mir gelungen vollkommen überzeugt zu werden, daß sie als Fasertracheiden zu deuten sind. Es sei mir nun gestattet die Gründe, sowohl die welche für die Deutung als Libriformfasern als die welche für die Deutung als Fasertra-

Digitized by Google

No. 530 bis No. 534 die Grundmasse des Holzes bildend; nicht regelmäßig bis regelmäßig in radialen Reihen. Bei No. 531 *Marlea densiflora* sehr selten gefächert; die ge-

---

cheiden sprechen, hier nacheinander anzuführen und deren Wert zu besprechen.

Für die Deutung als Libriformfasern gibt es die folgenden Gründe:

1° Sanio hat niemals gefächerte Fasertracheiden gefunden und er teilt in seiner bekannten Arbeit in Bot. Ztg. Jhrg. 21, 1863 auch mit, daß keine Querwände in den Fasertracheiden vorkommen; ich selbst, obgleich ich 537 Species aus 45 Genera untersuchte, habe hier zum ersten Male Querwände in Fasertracheiden angetroffen.

Einerseits ist also Raum für die Auffassung, daß das relativ weniger umfassende Material Sanios die Ursache war, daß er diese Erscheinung nicht zu Gesicht bekommen hat. Andererseits will ich nicht ausdrücklich die Möglichkeit ausschließen, daß eine noch gründlichere Untersuchung der hier vorliegenden Fälle mich zu der Überzeugung bringen könnte, daß hier nicht Querwände sondern Ringe vorlagen; Sanio selbst erwähnt dergleiche Fälle.

2° Nur bei Libriformfasern hat man bis jetzt gefunden, daß gefächerte und ungefächerte Elemente durcheinander gemischt gefunden werden.

Die Wertschätzung dieses Grundes wird aber durch dieselben schon unter 1° genannten Erwägungen eingeschränkt.

3° Die Tüpfelung ist hier auf den radialen Wänden zahlreicher als auf den tangentialen; dies ist bei Libriformfasern regelmäßig der Fall, aber es ist, nach meinen Erfahrungen, bei Fasertracheiden gewöhnlich gerade umgekehrt.

4° Die einseitigen Hoftüpfel sind hier oft noch zahlreicher und ihre Höfe sind oft noch etwas größer als das bei den zweiseitigen der Fall ist. Das ist ebenfalls, nach meiner Befindung, bei Libriformfasern oft der Fall.

5° Bei dem dritten untersuchten Genus – *Marlea* – dieser Familie wird die Grundmasse des Holzes von Libriformfasern gebildet. Die Verwandtschaft scheint also auf die Deutung als Libriformfasern hinzuweisen. Aber die Verwandtschaft zwischen dem Genus *Marlea* und den beiden anderen ist in Wirklichkeit keine sehr enge. Außerdem sehen die Libriformfasern dieses Genus ganz anders aus.

Für eine Deutung als Fasertracheiden gibt es die folgenden Gründe:

1° Wo diese Elemente aneinander, an Gefäße, an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzen, sind die Tüpfel so zahlreich und ihre Höfe so groß, daß es mit dem natürlichen System der Elemente von Sanio und auch mit meinen eigenen Erfahrungen ganz streitig wäre, sie als Libriformfasern zu deuten; man vergleiche dazu auch noch No. 35, 38 und 47 auf Seite 51, 53 und 55 des allgemeinen Teils.

2° Im allgemeinen sind die Wände der Fasertracheiden durch ein einigermaßen gequollenes Aussehen verschieden von denen der Libri-

Digitized by Google

fächerten übrigens den einfachen gleich. Holzparenchym spärlich bis ziemlich reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Fasertracheiden oder den Libriformfasern zerstreut. Das paratracheale gewöhnlich spärlich vorhanden; bei No. 532 *Marlea tomentosa* var. *rotundifolia* und No. 533 *Marlea begonifolia* reichlicher und hier zuweilen bis oft ein größerer Teil der Gefäßoberfläche an Holzparenchym als an Libriformfasern grenzend. Das metatracheale nur spärlich vorhanden bei den beiden oben genannten *Marlea*arten, den beiden *Mastixia*arten No. 535 und No. 536 und No. 537 *Nyssa sessiflora* und aussehend wie das der anderen *Marlea*arten; ziemlich reichlich bei No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa*, No. 531 *Marlea densiflora* und No. 534 *Marlea iavanica*. Die Schichten im letzteren Falle fast immer nur eine einzige Zelle dick, gewöhnlich nur 2 oder 3 Markstrahlen miteinander verbindend, in radialer Richtung durch 1 bis 5 oft 2 oder 3 Libriformfaserschichten voneinander getrennt. Auf Querschnitten zwischen den Elementen der Schichten oft einzelne anderen Elemente vorhanden. Bisweilen 2 Schichten miteinander verschmelzend. Das zwischen den Fasertracheiden oder den Libriformfasern zerstreute spärlich vorhanden. Das metatracheale und das zwischen den Fasertracheiden

formfasern; die Wände der hier in Betracht kommenden Elemente sind denen der Fasertracheiden gleich.

3° Bei den Arten dieser 2 Genera kommen mehrere Merkmale korrelativ verbunden vor, welche gewöhnlich auch verbunden sind mit dem Vorkommen von Fasertracheiden als Grundmasse des Holzes. Dies halte ich auch für ein Merkmal von beträchtlichem Wert.

Eine kritische Betrachtung der oben angeführten Gründe muß meines Erachtens zu der Ueberzeugung führen, daß in diesen beiden Fällen Fasertracheiden vorliegen.

Anschließend an dem oben Mitgeteilten erwähne ich hier noch, daß SERTORIUS in seiner Diss. auf S. 27, 33 u. 69 und besonders auf S. 33 mitteilt, daß er bei den *Nyssa*arten hofgetüpfeltes und einfach getüpfeltes Prosenchym gefunden hat. Bei der von mir untersuchten Species, welche SERTORIUS nicht untersuchte, habe ich aber nur hofgetüpfeltes gefunden. Die Möglichkeit, daß die von mir gefundenen gefächerten Elemente einfach getüpfelt sein könnten und daß also bei *Nyssa sessiflora* gefächerte Libriformfasern nebst Fasertracheiden vorkommen sollten, ist nach meinen sorgfältigen Beobachtungen vollkommen ausgeschlossen.

Digitized by Google

oder den Libriformfasern zerstreute durch sehr viele Stufen ineinander übergehend. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 4 bis 10 Zellen bestehend. Bisweilen konjugiert. Bei No. 537 *Nyssa sessiflora* einzelne Fasern meistens an einem der Enden durch Querwände – z. B. oft 6 oder 7 – in kurze Fächer geteilt und jedes Fach einen Einzelkristall enthaltend. Bei den anderen Species in sehr einzelnen Zellen ein Einzelkristall vorhanden. Im Blöckchen gezeichnet 14385β von No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa* und bei No. 534 *Marlea javanica* in tangentialen von den Zuwachszonen unabhängigen Zonen, von ungefähr 150 μ Dicke in radialer Richtung, kein oder fast kein Holzparenchym vorhanden; diese Zonen 400 bis 2500 μ voneinander entfernt. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10 Fasertracheide- oder Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren Art oft viel spärlicher als die der anderen, nur einfach, 1- in sehr einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig, 1 bis 25 oft viel weniger Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Bei No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa*, No. 531 *M. densiflora*, No. 533 *M. begonifolia*, No. 534 *M. javanica* und No. 535 *Mastixia trichotoma* in den Zellen dieser Markstrahlen bisweilen ein Einzelkristall, in sehr einzelnen Fällen zwei vorhanden; bisweilen einige solcher Zellen in radialer Richtung aneinander gereiht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen oft zahlreicher als die zusammengesetzten; 2- bis 7-, nur selten mehr als 6-schichtig; bis 50 Zellen hoch; oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 25 Zellen 1-schichtig und diese 1-schichtigen Teile den 1-schichtigen Markstrahlen der ersteren Art ungefähr gleich. Die Zellen der oberen und unteren Zellreihe der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile oft bis gewöhnlich aufrecht; Hüllzellen auf den radialen Seiten spärlich bis oft vorhanden; übrigens die Zellen dieser Markstrahlen liegend. In den Markstrahlzellen der oben bei den 1-schichtigen Markstrahlen genannten Species und besonders in den Zellen auf den radialen Seiten dieser Markstrahlen bisweilen 1, in einzelnen Fällen 2 Einzelkristalle vor-

Digitized by Google

handen. Die zusammengesetzten aus 3 bis 7, am meisten aus 3 Stockwerken bestehend und bis 150 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke 2- bis 7-, nur selten mehr als 6-schichtig; 6 bis 30 Zellen hoch; übrigens diese mehrschichtigen Stockwerke den mehrschichtigen einfachen Markstrahlen und Markstrahlteilen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke den 1-schichtigen Markstrahlen ungefähr gleich und 2 bis 20 meistens einige Zellen hoch. Harzgänge bei den beiden *Mastixia*arten No. 535 und No. 536 vorhanden in tangentialen Schichten. Diese Schichten gewöhnlich sehr wenig zahlreich, bisweilen einander bis auf 50 μ genähert; auf Querscheiben bisweilen blind endigend; über die ganze Länge der Blöckchen – 19 cm – zu verfolgen; durch den weißen Inhalt der Gänge auf geglätteten Querscheiben ins Auge fallend. In der Nähe der Schichten die Gefäße oft enger als sonst. Die Schichten in radialer Richtung aus nur einem einzigen Harzgang bestehend; sehr oft zwischen je zwei breiteren Markstrahlen auf Querschnitten ein Harzgang und die Gänge sehr oft nur durch diese Markstrahlen voneinander getrennt, man sehe Fig. 222. Die 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlpartien fast immer in die Harzgänge aufgenommen und dann entweder verschwunden oder nur als dünnwandige Zellreste in denselben vorhanden. Die nicht an Markstrahlen grenzenden Partien der Harzgänge sehr oft an Holzparenchym grenzend; die angrenzenden Zellen dieses Holzparenchyms ziemlich oft durch Wände, der Peripherie der Gänge parallel, in 2 bis einige Zellen geteilt und gewöhnlich viel kürzer in der Längsrichtung als sonst. Die an die Gänge grenzenden Zellen der breiteren Markstrahlteile auch ziemlich oft durch Wände, der Peripherie der Gänge parallel, in 2 bis einige Zellen geteilt; diese Zellen ziemlich oft dickere Wände und zahlreichere Tüpfel zeigend als die anderen Markstrahlzellen. Die an die Gänge grenzenden Zellen bisweilen papillen- und thyllenartig in die Gänge hineinwachsend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 45—190 μ, T. 30—150 μ; die der Gruppen R. 25—180 μ, T. 25—170 μ;

Digitized by Google

die Gefäßglieder L. 500—1700 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände ziemlich schief bis sehr schief geneigt. Bei No. 534 *Marlea javanica*, No. 535 *Mastixia trichotoma*, No. 536 *Mastixia rostrata* und No. 537 *Nyssa sessiflora* leiterförmig perforiert. Die Zahl der Sprossen bei *Marlea javanica* 10 bis 16, bei den anderen sehr groß bis 70; die Sprossen horizontal gestellt, bisweilen verzweigt, bei *Marlea javanica* ungefähr 4 μ breit und oft ungefähr 16 μ voneinander entfernt, bei den anderen Species ungefähr 2 μ breit und 4 bis 6 μ voneinander entfernt. Ober- und unterhalb der Perforierungen oft noch spaltenförmige Hoftüpfel vorhanden und diese horizontal gestellt wie die Perforierungen. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Bei No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa*, No. 531 *M. densiflora*, No. 532 *M. tomentosa* var. *rotundifolia* und No. 533 *M. begonifolia* die Querwände rundlich oder oval perforiert; die stehen gebliebenen Ringe sehr breit und oft mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Die Ränder der Perforationen auch hier hoftüpfelähnlich. Wände dick $2^1/_2$ bis 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens $1^1/_2$ bis 3 μ; bei No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa* und No. 534 *Marlea javanica* schwach gelb, bei No. 533 *Marlea begonifolia* im Kernholz gelb, im Splintholz farblos, bei den anderen untersuchten Species farblos; verholzt; — mit zahlreichen bis sehr zahlreichen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel bei den *Mastixia*arten No. 535 und No. 536 und bei No. 537 *Nyssa sessiflora* sehr oft bis immer als Treppenhoftüpfel ausgebildet; diese Tüpfel gewöhnlich in einigen Längsreihen auf den aneinander grenzenden Wandpartien; die Höfe 4 oder 5 μ hoch und 5 bis 40 μ breit; bei den *Marlea*arten No. 530 bis No. 534 die Höfe kreisrund, quer elliptisch oder eckig mit stark abgerundeten Ecken, z. B. 5 auf 6 μ, 8 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig, sehr eng und fast vollkommen quer gestellt; — oft mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; die Tüpfel in nur einer einzigen oft unterbrochenen Längsreihe auf jeder angrenzenden Faser und

Digitized by Google

in dieser Reihe 3 bis 8 μ voneinander entfernt; die Höfe etwas kreisrund oder elliptisch, 3 μ in Durchmesser, 3 auf 4 μ, 3 auf 6 μ; die Kanäle spaltenförmig, in derselben Richtung wie die Höfe schief gestellt und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; — bei den *Marlea*arten No. 530 bis No. 534 mit Hoftüpfeln mit kleinen Höfen wenn an Libriformfasern grenzend; — bei den *Marlea*arten mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; — bei den *Mastixia*arten No. 535 und No. 536 mit höchstens ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym grenzend und ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Markstahlzellen grenzend; — bei No. 537 *Nyssa sessiflora* mit zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; für Einzelheite dieser einseitigen Hoftüpfel und einfachen Tüpfel sehe man die ausführlichen Beschreibungen der Species. Bei No. 537 *Nyssa sessiflora* auf der Innenseite der Wände oft schiefe Streifung vorhanden. Inhalt: bei vielen Species bisweilen Thyllen vorhanden; diese Thyllen zuweilen zylinderförmig und dann gewöhnlich eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend, 30 bis 280 μ lang. Wände der Thyllen dünn und gelbbraun gefärbt. Bisweilen eine gelbbraune oder farblose Inhalt führend.

II. *Fasertracheiden.* R. 22—45 μ, T. 30—50 μ, L. 1850—2500 μ; 5- bis 8-seitig; die Querwände bei No. 537 *Nyssa sessiflora* sehr dünn; die Enden bisweilen verzweigt. Wände dick 7 bis 12 μ; verholzt, in Jod-jodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten mehr oder weniger blau; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend, man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel auf den Radialwänden zahlreicher als auf den Tangentialwänden, nur in einer einzigen Längsreihe oder in kürzeren oder längeren Längsreihen und in diesen Reihen verschieden weit voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder ver-

Digitized by Google

tikal elliptisch, 3 bis 4 μ in Durchmesser oder 4 auf 5 μ; die Kanäle spaltenförmig, vertikal bis fast vertikal gestellt und gewöhnlich bis immer weit über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel noch etwas zahlreicher und die Höfe noch etwas größer, bis 5 μ in Durchmesser; übrigens die einseitigen Hoftüpfel wie die zweiseitigen. Bei No. 535 *Nyssa sessiflora* auf der Innenseite der Wände bisweilen sehr schief gestellte Streifung vorhanden. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Libriformfasern.* R 15—22 μ, T. 18—25 μ, L. 1150—1500 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick $3^1/_2$ μ bis sehr dick und dann das Lumen sehr klein; bei No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa* und No. 534 *Marlea javanica* schwach gelb, bei No. 533 *Marlea begonifolia* im Kernholz gelb, im Splintholz farblos, bei den anderen untersuchten Species farblos; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die sekundären Verdickungsschichten oft sehr schwach blau gefärbt; — mit Hoftüpfeln mit kleinen Höfen wenn an Gefäße grenzend; — mit ziemlich zahlreichen bis sehr zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten und bisweilen mehr oder weniger gruppenweise; die Höfe sehr klein; die Kanäle spaltenförmig; — mit ziemlich zahlreichen bis sehr zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; übrigens die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

IV. *Holzparenchymzellen.* R. 10—45 μ. T. 10—50 μ, L. 50—330 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 8—20 μ, Breite 30—50 μ, L. 35—80 μ; die Kristallzellen L. 20—40 μ; die an Harzgänge grenzenden Zellen z. B. Tiefe 10—20 μ, Breite 30—45 μ, L. 35—80 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längs gerichteter Achse. Wände dick 1 bis 2 μ, die der an Harzgänge grenzenden Zellen bis 3 μ; bei No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa* und No. 534 *Marlea javanica* schwach gelb; bei No. 533

Digitized by Google

Marlea begonifolia im Kernholz gelb, im Splintholz farblos; bei den anderen untersuchten Species farblos; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln oder einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße grenzend; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden und an Libriformfasern grenzend; man sehe die Beschreibung der Fasertracheiden und der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel auf den Querwänden zahlreich, auf den Radialwänden oft auch zahlreich und gewöhnlich gruppenweise. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: zuweilen bis oft einige kleinen einfachen und diadelphischen Stärkekörner; die einfachen Körner gewöhnlich bis 10; zuweilen bis 20 μ in Durchmesser; zuweilen bis sehr oft etwas gelbbraune Masse. Bei No. 533 *Marlea begonifolia* im Kernholz gewöhnlich etwas schmutzig gelbbraune Masse, im Spintholz diese Masse fehlend. In den Kristallzellen ein bisweilen 2 Einzelkristalle, je in einer dünnen verholzten, mit der Wand zusammenhängenden Kalkaxalattasche.

V. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 35—160 μ, T. 8—25 μ, L. 10—40 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, immer abgerundeten radialen Kanten und bisweilen auch noch abgerundeten Längs- und Tangentialkanten. Wände dick 1 bis 2 μ, die tangentialen etwas dicker; bei No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa* und No. 534 *Marlea javanica* schwach gelb; bei No. 533 *Marlea begonifolia* im Kernholz gelb, im Splintholz farblos, bei den anderen untersuchten Species farblos; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, auf den Radial- und Querwänden zuweilen bis gewöhnlich in 2 radialen Reihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung immer vorhanden bei an andere Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen; in anderen Richtungen bisweilen auch noch vorhanden bei an andere Markstrahlzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt oft fehlend; bisweilen einige kleinen

Digitized by Google

einfachen Stärkekörner; oft eine schmutzig gelbe, oder bräunlich gelbe oder gelbbraune Masse und diese Masse gewöhnlich nur den Tangentialwänden anliegend, bisweilen die Zellen ganz füllend. Bei No. 533 *Marlea begonifolia* im Kernholz gewöhnlich in den Zellen etwas schmutzig gelbbraune Masse, im Splintholz diese Masse fehlend. In den Kristalzellen ein, in einzelnen Fällen zwei Einzelkristalle vorhanden, je in einer ziemlich dicken, mit der Wand zusammenhängenden verholzten Kalkoxalattasche; die Kristalle bisweilen durchlöchert.

2. *Aufrechte.* R. 20—80 μ, T. 7—25 μ, L. 30—150 μ. Wände oft etwas dicker. Die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich nicht in radialen Reihen. Intercellularräume immer oder fast immer fehlend. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

VI. *Harzgänge.* R. 60—215 μ, T. 45—350 μ, in der Längsrichtung sehr weit zu verfolgen. Höchst wahrscheinlich schizolysigen; das größer werden der Gänge jedenfalls auf lysigener Weise statt findend. Inhalt: eine sehr schwach gelbe oder farblose, sich in Spiritus 96% lösende, in Phloroglucin und Salzsäure sich nicht rot farbende Masse.

§ 2. RESULTAT DER ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNG DES HOLZES FÜR DIE KENNTNIS DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE INNERHALB DER FAMILIE.

Nach der Anatomie des Holzes lassen sich die untersuchten Species und Varietäten in die beiden folgenden sehr deutlich voneinander zu trennenden Gruppen einteilen:

I
- *Nyssa sessiflora.*
- *Mastixia rostrata.*
- *Mastixia trichotoma.*

II
- *Marlea javanica.*
- *Marlea vitiensis* var. *tomentosa.*
- *Marlea densiflora.*
- *Marlea tomentosa* var. *rotundifolia.*
- *Marlea begonifolia.*

Digitized by Google

Die beiden Gruppen unterscheiden sich dadurch voneinander daß 1° die Grundmasse in Gruppe I aus Fasertracheiden, in Gruppe II aus Libriformfasern besteht; 2° die Gefäßquerwände in Gruppe I leiterförmig, in Gruppe II – mit Ausnahme von *Marlea javanica*, bei welcher Species die leiterförmige Perforierung aber eine ganz andere ist als in Gruppe I – rundlich oder oval perforiert sind; 3° die zweiseitigen Hoftüpfel der aneinander grenzenden Gefäße in Gruppe I gewöhnlich als Treppenhoftüpfel entwickelt sind während das in Gruppe II niemals der Fall ist.

In Gruppe I ähnelt der Bau des Holzes von *Nyssa sessiflora* dem des Holzes der beiden *Mastixia*arten sehr; es kommen aber bei diesen letzteren Arten Harzgänge in tangentialen Schichten vor, welche sonst bei den von mir untersuchten Species dieser Familie fehlen. *Nyssa sessiflora* geht den beiden *Mastixia*arten voran weil bei *Mastixia trichotoma*, wie bei den meisten *Marlea*arten, Einzelkristalle in den Markstrahlen vorkommen und die Verteilung dieser Kristallzellen in den Markstrahlen bei beiden Genera ungefähr dieselbe ist.

In Gruppe II sind bei *Marlea javanica* die Gefäßquerwände statt einfach leiterförmig perforiert; in dieser Hinsicht steht diese Species den Species der Gruppe I viel näher als das mit den anderen *Marlea*arten der Fall ist und darum ist sie auch der Gruppe I am nächsten gestellt. *Marlea tomentosa* var. *rotundifolia* und *Marlea begonifolia* stehen in Gruppe II einander am nächsten und sind durch einige Merkmale geringen Wertes von *Marlea vitiensis* var. *tomentosa* zu unterscheiden. *Marlea densiflora* steht mehr oder weniger deutlich zwischen diesen 2 Gruppen. Es sind also in Gruppe II 3 kleinere Gruppen zu unterscheiden, welche mit der Einteilung der *Marlea*arten auf Seite 71 und 72 von KOORDERS et VALETON ziemlich gut ubereinstimmen.

Die oben mitgeteilte Einteilung in die 2 größeren Gruppen stimmt nicht überein mit den Einteilungen dieser Familie, welche von den Systematikern gegeben werden, wie z. B. BENTHAM et HOOKER, DURAND, HARMS in ENGLER und PRANTL und WANGERIN in seiner Dissertation und

Digitized by Google

in Das Pflanzenreich. Die Unterschiede sind am größten mit der Einteilung von WANGERIN; dieser Autor bringt n.l. die Genera *Nyssa* und *Alangium* – und zu dem letzteren gehört als Untergattung die von mir untersuchte Gattung *Marlea* – je zu einer gesonderten Familie, *Nyssaceae* und *Alangiaceae*, welche selbst nicht zu den *Umbellifloren* aber zu den *Myrtifloren* gehören sollten, während das Genus *Mastixia* nach ihm zu seiner Familie der *Cornaceae* gehört. Die Richtigkeit der Abtrennung dieser beiden Genera von der Familie der *Cornaceae*, kann ich vom Gesichtspunkt der Holzanatomie aus nicht ganz beurteilen, weil ich von der Familie der *Cornaceae* im Sinne WANGERINS nur Species eines einzigen Genus – *Mastixia* – untersuchte. Ich will hier aber nochmals hervorheben daß nach der Holzanatomie die Species von *Nyssa* und *Mastixia* einander sehr ähnlich sind und daß deshalb für eine Trennung dieser 2 Genera in 2 gesonderten Familien die Holzanatomie gar keine stütze liefert. Weiters sollten nach WANGERIN, Das Pflanzenreich, IV, 220a *Nyssaceae*, Seite 7 die *Nyssaceen* den *Combretaceen* sehr verwandt sein; nach der Holzanatomie ist das gewiß nicht der Fall.

Das Genus *Alangium* sollte nach WANGERIN, Das Pflanzenreich, IV, 220 b *Alangiaceae*, Seite 5 und 6 und anderen Autoren dem Genus *Polyosma* aus der Familie der *Saxifrageae* nahe verwandt sein. Von einer besonders großen Verwandtschaft kann hier aber nach der Anatomie des Holzes nicht die Rede sein. WANGERIN spricht an der oben genannten Stelle auch von der Verwandtschaft dieses Genus mit den Familien der *Combretaceae* und der *Rhizophoreae* und er zitiert hier noch die gleiche Meinungen älterer Autoren. Nach der Holzanatomie ist eine solche Verwandschaft, besonders mit der Familie der *Combretaceae*, aber nicht vorhanden.

In ENGLER, Syllabus, Aufl. 7, 1912 Seite 280 sind die Familien *Nyssaceae* und *Alangiaceae* hinter einander zwischen den Familien der *Rhizophoraceae* und *Combretaceae* gestellt in der Reihe der *Myrtifloren*. Nach dem oben mitgeteilten wird es jedem deutlich sein daß die Anatomie des Holzes diese Reihenfolge nicht stützt.

Digitized by Google

Das Genus *Mastixia* wird von VAN TIEGHEM [1]) zu der Familie der *Dipterocarpaceae* gebracht und von BURCK [2]) als ein den *Dipterocarpaceae* sehr verwandtes Genus betrachtet. Diese Auffassungen stimmen gar nicht mit der Anatomie des Holzes; bei beiden kommen wohl regelmäßig Harzgänge im Holze vor, aber übrigens ist die Anatomie der beiden Familien sehr verschieden.

Nach BAILLON [3]) steht *Mastixia* dem Genus *Arthrophyllum* der *Araliaceae* sehr nahe; dies stimmt nicht mit den Resultaten der Holzanatomie. Nach HEIM [4]) rechnete BLUME, der Begründer des Genus *Mastixia*, es zu den *Nyssaceae*. Nach allem oben mitgeteilten stimmt dies sehr gut mit den Resultaten der Holzanatomie.

Zum Schluße sei noch etwas mitgeteilt über die Verwandtschaft von den beiden Familien *Araliaceae* und *Cornaceae*. Zwar läßt sich darüber nicht viel sagen, weil ich von den *Cornaceae* nur 3 Genera untersuchte und diese auch noch deutlich zwei Typen zeigten. Nimmt man mit WANGERIN an, daß von den 3 untersuchten Genera nur *Mastixia* eigentlich zu den *Cornaceae* gehört, dann ist die Verwandtschaft zwischen den beiden Familien nicht besonders groß und jedenfalls nicht größer als zwischen den *Araliaceae* und den beiden abgetrennten Genera *Nyssa* und *Marlea*.

§ 3. TABELLE ZUM BESTIMMEN DER UNTERSUCHTEN SPECIES NACH DER ANATOMIE DES HOLZES.

1. Gefäßquerwände leiterförmig perforiert. 2
   Gefäßquerwände rundlich oder oval perforiert. 4
2. Harzgänge in tangentialen Schichten vorhanden.
   Mastixia trichotoma.
   Mastixia rostrata.

---

[1]) VAN TIEGHEM. Canaux sécréteurs des Plantes. Ann. d. Sc. nat. Série 7. T. I. 1885. 29 u. 73.

[2]) BURCK. Sur l. Dipterocarpées des Indes Néerlandaises. Ann. d. Jardin bot. de Buitenz. Vol. VI. 1887. 155.

[3]) BAILLON. Histoire des Plantes. T. 7. 1880. 168.

[4]) HEIM. Recherches s. l. Dipterocarpacées. Diss. Paris. 1892. 171.

Digitized by Google

Für die Unterscheidung dieser einander sehr ähnlichen Hölzer vergleiche man die ausführlichen Beschreibungen der untersuchten Species.

Harzgänge fehlend. 3

3. Fasertracheiden bilden die Grundmasse des Holzes. *Nyssa sessiflora.*

Libriformfasern bilden die Grundmasse des Holzes. *Marlea javanica.*

4. Gefäße ungefähr 5 pro qmm der Querfläche. *Marlea tomentosa* var. *rotundifolia.*

Gefäße ungefähr 12 pro qmm der Querfläche. 5

5. Kernholz vorhanden und schmutzig graubraun gefärbt. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10 oft 3 bis 6 Libriformfaserreihen. *Marlea begonifolia.*

Kernholz fehlend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7 gewöhnlich 1 bis 4 Libriformfaserreihen. 6

6. Das Holz gelb gefärbt. *Marlea vitiensis* var. *tomentosa.*

Das Holz gelblich weiß oder weiß gefärbt. *Marlea densiflora.*

§ 4. BESCHREIBUNG DER HOLZANATOMIE DER UNTERSUCHTEN SPECIES.

MARLEA.

Durand No. 2971.

530. 1. MARLEA VITIENSIS, Benth. var. TOMENTOSA, Benth. Fl. Austral. III. 386.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 73. BOULGER. Wood. 1908. 218. FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 537 (*M. begoniaefolia*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 389 (*M. begoniaefolia*). NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. XI. 1888. 18 (*M. vitiensis*). SERTORIUS. Beitr. z. Kenntnis d. Anatomie d.

Digitized by Google

Cornaceae. Diss. München. 1893. 27, 31, 32, 33, 34, 44, 50 u. 51 (*Marlea*arten). Dasselbe in Bull. d. l'Herbier Boissier. Vol. I. 1893. 507, 511, 512, 552, 553, 563, 568 u. 569. SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 492. Axenstruktur (*Marlea*). SOLEREDER. Ergänzungsband. 1908 (*Marlea*arten). WANGERIN. Die Umgrenzung und Gliederung der Familie der *Cornaceae*. Diss. Halle-Wittenberg. 1906. 74 (Untergattung *Marlea*). Dasselbe als Beiblatt z. d. Bot. Jahrbüchern Nr. 86. Bd. 38. Heft 2. 1906. 68. WANGERIN. Das Pflanzenreich. IV. 220 b. *Alangiaceae*. 1910. 3 (*Marlea*arten). Man vergleiche übrigens S. 694.

Material. Fünf Muster von O. Java. Das Blöckchen gezeichnet **4178w**, Okt. 1898, (*39954β*, 10050*β*, 21103*β*, 38376*β*), am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **4035w**, Nov. 1898, (38497*β*, 40054*β*, 10038*β*). Das dritte und vierte von demselben Baume; das dritte gezeichnet **4271w**, Nov. 1898, (30885*β*, 10061*β*, 21101*β*, 21044*β*, 3766*β*); das vierte gezeichnet **4271w**, i. J. 1898, (*30885β*), mit Bast. Das fünfte gezeichnet **4206t**, 25 Nov. 1898, (*14385β*, 14639*β*).

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 221.

Kernholz fehlend in den 5 untersuchten Blöckchen und in den 9 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden [1]). Das Holz gelb gefärbt. Zuwachszonen ziemlich deutlich; dick oft 0.3 bis 3 mm. Die Zonengrenzen ziemlich scharf. Die im äußersten Teil der Zuwachszonen liegenden Gefäße der teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone liegenden Gefäßgruppen gewöhnlich viel kleiner als die anderen. Im äußeren Teil der Zuwachszonen die Querdurchmesser, besonders die Radialdurchmesser der Libriformfassern und Holz-

[1]) BOULGER teilt für *Marlea vitiensis* mit: Wood bright yellow with black centre.

Digitized by Google

parenchymfasern kleiner als sonst; die später zu beschreibenden Holzparenchymschichten gewöhnlich etwas weniger weit voneinander entfernt; die Libriformfaserwände und der Inhalt der Holzparenchymzellen gewöhnlich etwas tiefer gefärbt. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen oft etwas kürzer in der radialen Richtung. Gefäße gleichmäßig verteilt; ungefähr 12 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen ziemlich zahlreich; sehr oft aus 2 bis 5 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend, bisweilen auch aus 2 radialen Reihen oder unregelmäßig aus Gefäßen aufgebaut. Auf Querschnitten sehr oft bis fast immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Libriform und an Holzparenchym und immer ein viel größerer Teil der Gefäßoberfläche an Libriform als an Holzparenchym. Im Blöckchen gezeichnet 4271w in sehr einzelnen Gefäßen Thyllen vorhanden. Libriformfasern die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym ziemlich reichlich vorhanden; paratracheal, metatracheal und zwischen den Libriformfasern zerstreut; man vergleiche Fig. 221. Das paratracheale spärlich vorhanden; auf Querschnitten nur hie und da eine Holzparenchymzelle an Gefäße grenzend. Das metatracheale und das zwischen den Libriformfasern zerstreute durch

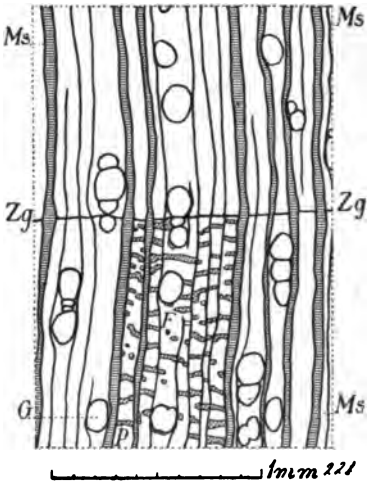


Fig. 221. *Marlea vitiensis* var. *tomentosa*.. Blöckchen 39954β. Querschnitt. Zg Zonengrenze; G Gefäße; F Libriform; P Holzparenchym, nur in einem Teil der Figur eingezeichnet; Ms Markstrahlen.

Digitized by Google

sehr viele Stufen in einander übergehend. Die metatrachealen Schichten ziemlich zahlreich, fast immer nur eine einzige Zelle dick, gewöhnlich nur 2 oder 3 Markstrahlen miteinander verbindend, in radialer Richtung durch 1 bis 4 oft 2 oder 3 Libriformfaserschichten voneinander getrennt, auf Querschnitten in tangentialer Richtung oft unterbrochen. Bisweilen 2 Schichten miteinander verschmelzend. Alles Holzparenchym deutlich gefasert; die Fasern aus 6 bis 8 Zellen bestehend. Bisweilen konjugiert. In sehr einzelnen Zellen ein Einzelkristall vorhanden. Im Blöckchen gezeichnet 14385β in tangentialen von den Zuwachszonen unabhängigen Zonen von ungefähr 150 μ Dicke in radialer Richtung kein oder fast kein Holzparenchym vorhanden, diese Zonen 400 bis 2500 μ voneinander entfernt. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 7, gewöhnlich 1 bis 4 Libriformfaserreihen. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren nur einfach, 1- in sehr einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig, 1 bis 25 oft einige Zellen hoch und ganz aus aufrechten Zellen bestehend. In den Zellen dieser Markstrahlen bisweilen ein, in sehr einzelnen Fällen zwei Einzelkristalle vorhanden; einige solcher Zellen in radialer Richtung bisweilen aneinander gereiht. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die einfachen zahlreicher als die zusammengesetzten; 2- bis 5- am meisten 3- oder 4-schichtig und 6 bis 40 – im Blöckchen gezeichnet 39954β oft 20 bis 30, im Blöckchen gezeichnet 14385β oft 10 bis 20 – Zellen hoch; oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 20 Zellen 1-schichtig und diese 1-schichtigen Teile den 1-schichtigen Markstrahlen der ersteren Art ungefähr gleich. Die Zellen der oberen und unteren Zellreihe der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile gewöhnlich aufrecht; Hüllzellen auf den radialen Seiten nur spärlich vorhanden; übrigens die Zellen dieser Markstrahlen liegend. Die Zellen auf den radialen Seiten dieser Markstrahlen oft mit etwas kleinerem Radial- und etwas größerem Tangential- und Längsdurchmesser als sonst. In den Markstrahlzellen, besonders in denen auf den radialen Seiten dieser Markstrahlen, bisweilen ein, in einzelnen

Digitized by Google

Fällen zwei Einzelkristalle vorhanden; die Zahl der Kristallzellen in den verschiedenen Blöckchen sehr verschieden. Die zusammengesetzten gewöhnlich aus 3, in einzelnen Fällen aus 5 Stockwerken bestehend und bis 80 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke 2- bis 5- am meisten 3- oder 4-schichtig; 6 bis 30 – im Blöckchen gezeichnet 39954β oft ungefähr 20, im Blöckchen gezeichnet 14385β oft 10 bis 20 – Zellen hoch; übrigens diese mehrschichtigen Stockwerke den mehrschichtigen einfachen Markstrahlen und Markstrahlteilen ganz gleich; die 1-schichtigen Stockwerke den 1-schichtigen Markstrahlen ungefähr gleich, 2 bis 20 meistens einige Zellen hoch. Auf Querschnitten des Blöckchens gezeichnet 4271w sah ich einmal 2 Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzen. Auf Tangentialschnitten des Blöckchens gezeichnet 30885β sah ich einen Markstrahl sich an einem Ende gabelig teilen.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 45—185 μ, T. 45—120 μ; die der Gruppen R. 25—170 μ, T. 25—125 μ; die Gefäßglieder L. 500—1100 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände ziemlich schief bis sehr schief geneigt; rundlich oder oval perforiert. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Die stehen gebliebenen Ringe sehr breit und oft mit Hoftüpfeln wie die der Längswände. Wände dick 4 oder 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens 2 bis 4 μ; schwach gelb; verholzt; — mit sehr zahlreichen Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Höfe kreisrund, quer elliptisch oder eckig mit stark abgerundeten Ecken, z. B. 5 auf 6 μ, 8 auf 10 μ; die Kanäle spaltenförmig, sehr eng und fast ganz quer gestellt; — mit Hoftüpfeln mit kleinen Höfen wenn an Libriformfasern grenzend; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend; die einfachen Tüpfel von derselben Form und Größe wie die Höfe der größeren Hoftüpfel; die Höfe und die einfachen Tüpfel kreisrund, elliptisch oder eckig mit stark abgerundeten Ecken, z. B. 4 auf 6 μ, 6 auf 8 μ, 8 auf 10 μ, 5 auf 22 μ; die Kanäle

Digitized by Google

der einseitigen Hoftüpfel eng bis sehr weit, oft spaltenförmig, oft quer oder nur sehr wenig schief gestellt; bisweilen 2 oder 3 Tüpfel einander sehr genähert und einem großen durch schmale Wandpartien in 2 oder 3 Teile geteilten Tüpfel ähnelnd; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an liegende Markstrahlzellen grenzend; die einfachen Tüpfel von derselben Form und Größe wie die Höfe der größeren Hoftüpfel; die Höfe und die einfachen Tüpfel kreisrund, elliptisch oder eckig mit stark abgerundeten Ecken, z. B. 6 auf 7 μ, 10 auf 12 μ, 7 auf 15 μ; die Kanäle der einseitigen Hoftüpfel eng bis sehr weit, oft spaltenförmig; die Tüpfel oft zu kleineren und größeren Komplexen zusammengestellt, z. B. ein größer Komplex von 4 Tüpfeln 10 auf 60 μ; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an aufrechte Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel oft in einer einzigen Längsreihe auf jeder angrenzenden Zelle; die einfachen Tüpfel von derselben Form und Größe wie die Höfe der größeren Hoftüpfel; die Höfe und die einfachen Tüpfel oft elliptisch, aber auch kreisrund oder eckig mit stark abgerundeten Ecken, z. B. 5 auf 8 μ, 8 auf 20 μ; die Kanäle der einseitigen Hoftüpfel eng bis sehr weit, oft spaltenförmig, oft quer oder nur sehr wenig schief gestellt; bisweilen 2 oder 3 Tüpfel einander sehr genähert und einem großen durch schmale Wandpartien in 2 oder 3 Teile geteilten Tüpfel ähnelnd. Inhalt: die Thyllen zylinderförmig, oft eine einzige Thylle stellenweise ein Gefäß ganz füllend, 30 bis 100 μ lang; die Wände dünn und gelbbraun gefärbt.

II. *Libriformfasern.* R. 15—22 μ, T. 18—25 μ, L. 1150—1500 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick $3^1/_2$ bis 4 μ; schwach gelb; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66% die sekundären Verdickungsschichten oft sehr schwach blau gefärbt; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel fast nur auf den radialen Seiten und bisweilen mehr oder weniger gruppenweise; die Höfe sehr klein; die Kanäle spaltenförmig; — mit sehr zahlreichen spaltenförmigen einseitigen Hoftüpfeln

Digitized by Google

wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; übrigens die einseitigen Hoftüpfel den zweiseitigen gleich. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 12—25 μ, T. 10—25 μ, einzelne sehr großen R. und T. bis 40 μ, L. 50—150 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen, z. B. Tiefe 8—15 μ, Breite 30—40 μ. Die Holzparenchymfasern z. B. L. 150+100+50+50+55+80 μ. Alle Zellen 4- bis 8-, oft 4-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis 2 μ; die senkrecht zur Gefäßwand stehenden Längswände der unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen bisweilen noch stärker verdickt; schwach gelb; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Gefäße grenzend; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend; man sehe die Beschreibung der Libriformfasern; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend, die Tüpfel auf den Querwänden zahlreich, auf den Radialwänden auch zahlreich und gewöhnlich gruppenweise. Intercellularräume überall fehlend. Zellinhalt: oft einige einfachen Stärkekörner, die Körner bis 10 μ in Durchmesser; sehr oft etwas gelbbraune gewöhnlich den Querwänden anliegende Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 35—100 μ, T. 8—20 μ, L. 10—30 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse, immer abgerundeten radialen Kanten und bisweilen abgerundeten Längs- und Tangentialkanten. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die tangentialen etwas dicker; schwach gelb; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, auf den Radial- und Querwänden oft in zwei radialen Reihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume in radialer Richtung immer vorhanden bei an andere Markstrahlzellen, an Libriformfasern und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen; in anderen Richtungen bisweilen vorhanden bei an andere Markstrahlzellen gren-

Digitized by Google

zenden Zellen. Zellinhalt: bisweilen einige kleinen einfachen Stärkekorner; sehr oft eine gelbbraune Masse; diese Masse gewöhnlich nur den Tangentialwänden anliegend, bisweilen die Zellen ganz füllend. In den Kristallzellen ein, in einzelnen Fällen zwei Einzelkristalle vorhanden, je in einer ziemlich dicken, mit der Wand zusammenhängenden verholzten Kalkoxalattasche.

2. *Aufrechte.* R. 20—50 μ, T. 8—22 μ, L. 30—90 μ. Wände oft etwas dicker als bei den liegenden Zellen. Die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden gewöhnlich nicht in radialen Reihen. Intercellularräume fast immer fehlend. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

531. 2. MARLEA DENSIFLORA,
Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 2.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 84. Man vergleiche übrigens No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa.*

Material. Zwei Muster von demselben Baume von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **1330a**, (15691β), am ausführlichsten untersucht; das andere gezeichnet **1330a**, i. J. 1894, (*15691β*), mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 untersuchten Blöckchen und in den 5 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz gelblich weiß oder weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Die Zonengrenzen oft viel weniger scharf. Die Radialdurchmesser der Libriform- und Holzparenchymfasern und die Zahl der die Holzparenchymschichten trennenden Libriformfaserschichten oft eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil nur wenig kleiner als das im inneren. Der äußere Teil der Zuwachszonen farblos. Gefäße. Die Gruppen

Digitized by Google

sehr oft nur aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. In sehr einzelnen Gefäßen stellenweise einige kugelförmigen oder ellipsoidischen dünnwandigen Thyllen vorhanden. Die Glieder oft viel kürzer. Wände farblos; — bei den Holzparenchymzellen die einseitigen Hoftüpfel oft zahlreicher und die Höfe oft kleiner, z. B. nur 3 oder 4 μ in Durchmesser. Libriformfasern. Sehr selten gefächert. Wände farblos und mit weniger zahlreichen Höftüpfeln. Holzparenchym. Die Schichten bis durch 5 Libriformfaserschichten voneinander getrennt. Die Fasern außer aus 6 bis 8 auch aus 4 und aus 10 Zellen bestehend. Wände farblos. Markstrahlen. Die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile 3- bis 6-, oft 4- oder 5-schichtig und oft auch mehr Zellen hoch; die Tangential- und Längsdurchmesser der diese Teile bildenden Zellen oft etwas kleiner. Hüllzellen hier etwas zahlreicher vorhanden. Im Blöckchen gezeichnet 1330a die aufrechten Zellen oft, im Blöckchen gezeichnet 15691β, von demselben Baume, relativ nur selten ein Einzelkristall führend. Zellwände farblos. Auf Tangentialschnitten bisweilen zwei Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung nur voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriform- oder Holzparenchymfasern; in solchen Fällen bisweilen die Libriform- oder Holzparenchymfasern ungefähr in der Mitte der Markstrahlen endigend.

532. 3. **MARLEA TOMENTOSA,**
Endl. ex Hassk. in Flora, XXVII. 605,
var. **ROTUNDIFOLIA,** Koord. et Valet.
Fl. arborea-javanica. V. 79.
Im Index Kewensis die Species *tomentosa* = *begonifolia*, Roxb. Hort. Beng. [28];
Pl. Corom. III. 80.

Literatur. Koorders et Valeton. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 79. Man vergleiche übrigens No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa*.

Material. Zwei Muster von W. Java mit Bast. Das

Digitized by Google

Blöckchen gezeichnet **1307*β***, i. J. 1891, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 9 cm Durchmesser, am ausführlichsten untersucht; das Holz dick 1.2 cm, breit 4.5 cm und lang 14 cm. Das zweite Blöckchen gezeichnet **13876*3***, i. J. 1893.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 2 untersuchten Blöckchen mit Bast. Das Holz gelblich weiß gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

Zuwachszonen. Im am ausführlichsten untersuchten Blöckchen eine einzige Zonengrenze vorhanden; im anderen Blöckchen Zonengrenzen fehlend. Wahrscheinlich als innerster Teil der äußeren Zuwachszone eine Holzparenchymschicht vorhanden von 3 bis 6 Zellen Dicke in radialer Richtung. Die Querdurchmesser der Gefäße und der Libriformfasern von innen nach außen kleiner werdend. Die Markstrahlzellen auf der Zonengrenze etwas kürzer in der Radial- und etwas breiter in der Tangentialrichtung. Das metatracheale Holzparenchym wenig vorkommend, man sehe unten; der äußere Teil der Zuwachszonen farblos. Gefäße ungefähr 5 pro qmm der Querfläche. Die Gruppen viel spärlicher und sehr oft aus nur 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Weniger oft an Markstrahlen grenzend; öfter an Holzparenchym. Die Glieder oft viel kürzer. Wände farblos; — bei den Holzparenchymzellen die einseitigen Hoftüpfel oft zahlreicher und die Höfe oft kleiner. Libriformfasern nicht regelmäßig in radialen Reihen. Wände farblos und mit weniger zahlreichen Hoftüpfeln. Holzparenchym weniger reichlich. Das paratracheale oft reichlicher vorhanden; bisweilen ein größerer Teil der Gefäßoberfläche an Holzparenchym als an Libriform grenzend. Das metatracheale, mit Ausnahme der oben bei den Zuwachszonen genannten Schicht, viel weniger reichlich; die nur eine Zelle dicken Schichten nur hie und da vorhanden. Das zwischen den Libriformfasern

Digitized by Google

zerstreute oft etwas reichlicher vorhanden. Die Fasern außer aus 6 bis 8 auch aus 4 Zellen bestehend. Wände farblos. In der bei den Zuwachszonen genannten Holzparenchymschicht die Zellen auf Querschnitten in radialen Reihen und ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10, oft 3 bis 6 Libriformfaserschichten. Die der ersteren Art viel spärlicher und nur bis 10, gewöhnlich nur 1 bis 4 Zellen hoch. Kristalle fehlend. Bei der zweiten Art die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlstockwerke 2- bis 6-, sehr oft 4- und 5-schichtig; die 1-schichtigen Markstrahlteile und Stockwerke gewöhnlich nur 2 bis einige und nicht mehr als 10 Zellen hoch. Hüllzellen nur sehr spärlich vorhanden. Kristalle auch in dieser Art von Markstrahlen fehlend. Wände farblos. Die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden der liegenden Zellen oft sehr zahlreich in den radialen Reihen.

533. **4. MARLEA BEGONIFOLIA,**
Roxb. Hort. Beng. [28]; Pl. Corom. III. 80.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 82. Man vergleiche übrigens No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa*.

Material. Ein Muster von O. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **14384β**, i. J. 1893, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 12 cm Durchmesser; das Holz dick 1.7 cm, breit 5.5 cm und lang 11 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz höchstwahrscheinlich vorhanden im einzigen untersuchten Blöckchen mit Bast und dann schmutzig graubraun gefärbt [1]); Splintholz bräunlich weiß.

Dieses Holz ist dem von No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa* sehr ähnlich. Es finden sich folgende kleine Abweichungen.

---

[1]) KOORDERS et VALETON teilen mit, daß das Kernholz schlammfärbig ist.

Digitized by Google

Zuwachszonen bis deutlich; dick 1 bis 4 mm. Die Zonengrenzen bis scharf; einzelne blind endigend. Die Querdurchmesser der Gefäße, Libriformfasern und Holzparenchymfasern, und von den beiden letzteren Elementen besonders die Radialdurchmesser, in den Zuwachszonen von innen nach außen kleiner werdend oder eine Periode zeigend; das Maximum derselben ungefähr in der Mitte der Zuwachszonen und das Minimum im äußeren Teil kleiner als im inneren. Das Holzparenchym im äußeren Teil der Zuwachszonen etwas reichlicher als sonst. An beiden Seiten der Zonengrenzen, besonders an der äußeren Seite, und ganz in der Nähe derselben das Holzparenchym reichlich vorhanden und hier ziemlich oft ein Einzelkristall in einer Zelle. Auf den Zonengrenzen die Markstrahlzellen nur bisweilen etwas kürzer in der radialen Richtung. Die dunklere Farbe des äußeren Teils der Zuwachszonen fehlend. Gefäße. Die Gruppen oft aus 2 oder 3 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend. Öfter an Holzparenchym grenzend. Bisweilen einige dünnwandigen Thyllen oft zusammen stellenweise ein Gefäß ganz füllend und ohne Intercellularräume aneinander grenzend. Die Glieder oft viel kürzer. Wände im Kernholz gelb, im Splintholz farblos; — bei den Holzparenchymzellen die einseitigen Hoftüpfel oft zahlreicher und die Höfe oft kleiner. Libriformfaserwände im Kernholz gelb, im Splintholz farblos; — mit weniger zahlreichen Hoftüpfeln. Holzparenchym. Das paratracheale reichlicher: oft ein größerer Teil der Gefäßoberfläche an Holzparenchym als an Libriform grenzend und bisweilen dieses Holzparenchym in 2 Zellschichten vorhanden. Die metatrachealen Schichten viel weniger zahlreich. Das zwischen den Libriformfasern zerstreute etwas reichlicher vorhanden. Die Kristallzellen etwas zahlreicher. Zellwände im Kernholz gelb, im Splintholz farblos. Im Kernholz in den Zellen gewönlich etwas schmutzig gelbe Masse; im Splintholz diese Masse fehlend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 10 oft 3 bis 6 Libriformfaserreihen. Die der ersteren Art viel spärlicher und nur bis 12, gewöhnlich nur einige Zellen hoch. Bei denen der zweiten Art die 1-schichtigen

Digitized by Google

Stockwerke und Markstrahlteile ebensohoch wie die 1-schichtigen Markstrahlen der ersteren Art. Zellwände im Kernholz gelb, im Splintholz farblos. Im Kernholz in den Zellen gewöhnlich etwas schmutzig gelbe Masse vorhanden, im Splintholz diese Masse fehlend. Auf Tangentialschnitten bisweilen zwei Markstrahlen in vertikaler Richtung übereinander stehend und in dieser Richtung nur voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriform- oder Holzparenchymfasern; in solchen Fällen bisweilen die Libriform- oder Holzparenchymfasern ungefähr in der Mitte der Markstrahlen endigend.

534. **5. MARLEA JAVANICA,**
Koord. et Valet. in Bull. Inst. Bot. Buitenz. II. 2.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 76. Man vergleiche übrigens No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa*.

Material. Ein Muster von W. Java mit Bast. Das Blöckchen gezeichnet **30599β**, i. J. 1898, von einem Stamm oder Ast von ungefähr 14 cm Durchmesser; das Holz dick 0.4 cm, breit 3 cm und lang 7.5 cm.

Präparate. Quer- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend im einzigen kleinen untersuchten Blöckchen mit Bast. Das Holz schwach gelb gefärbt.

Dieses Holz ist dem von No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa* ähnlich. Es finden sich folgende Abweichungen.

Gefäße. Querwände oft schiefer geneigt, leiterförmig perforiert; die Zahl der Sprossen 10 bis 16; die Sprossen horizontal gestellt, ungefähr 4 μ breit und oft ungefähr 16 μ voneinander entfernt; die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Bei den Holzparenchymzellen die einseitigen Hoftüpfel oft zahlreicher und die Höfe oft kleiner. Libriformfasern. Wände sehr dick, das Lumen sehr klein; — die Tüpfel auf den Radialwänden spärlicher vorhanden und die Höfe sehr klein oder fehlend. Holzparenchym. Hier wie im Blöckchen gezeichnet

Digitized by Google

14385β von No. 530 *Marlea vitiensis* var. *tomentosa* das Holzparenchym ganz oder fast ganz fehlend in tangentialen Zonen von 150 μ Dicke in radialer Richtung. Markstrahlen. Die der ersteren Art sehr spärlich vorhanden. Bei der zweiten Art die einfachen weniger zahlreich als die zusammengesetzten. Die mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile 2- bis 6- oft 3- bis 5-schichtig und höher, oft 30 bis 50 Zellen hoch.

MASTIXIA.

Durand No. 2975.

535. **1. MASTIXIA TRICHOTOMA,**
Blume, Bijdr. 655.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 90. BURCK. Sur l. *Diptérocarpées* des Indes Néerlandaises. Ann. d. Jardin bot. de Buitenzorg. Vol. VI. 1887. 155 (*Mastixia*). ENGLER u. PRANTL. III, 8. 1898. 252 (*Mastixia*). FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods. The Philippine Journal of Science. C. Botany. Vol. IV. 1909. 538 (*M. arborea*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 391 (*M. arborea* u. *pentandra*). HEIM. Recherches sur les *Dipterocarpacées*. Diss. Paris. 1892. 166 u. 172. SERTORIUS. Beitr. z. Kenntnis d. Anatomie der *Cornaceae*. Diss. München. 1893. 38 (*Mastixia*). Dasselbe in Bull. de l'Herbier Boissier. Vol. I. 1893. 557. SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 492. Axenstruktur (*Mastixia*). VAN TIEGHEM. Canaux sécréteurs des Plantes. Ann. d. sc. nat. série 7. T. 1. 1885. 27 u. 73. WANGERIN. Das Pflanzenreich. IV. 229. *Cornaceae*. 1910. 3 u. 4 (*Mastixia*). Man vergleiche übrigens S. 694.

Material. Fünf Muster. Das Blöckchen gezeichnet **2412a**, 2 März 1894, (*15227β*), von W. Java, am ausführlichsten untersucht; das zweite Blöckchen ebenso gezeichnet **2412a**, 2 März 1894, (*15227β*), mit Bast und von demselben Baume. Das dritte Blöckchen gezeichnet **3100a**, 8 Nov. 1898, (*32188β*, 13231β), von W. Java. Das vierte gezeichnet **26248β**, i. J. 1897, mit Bast. Das fünfte gezeichnet **914β**, von W. Java, mit Bast.

Digitized by Google

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Alkohol 96 %, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 222.

Kernholz fehlend in den 5 untersuchten Blöckchen und in den 6 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz gelblich weiß gefärbt. Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich. Die sehr wenig scharfen Zonengrenzen vorkommend je in einer, durch die geringere Zahl der Gefäße ins Auge fallenden, höchstens 400 μ dicken. tangentialen Schicht. In diesen Schichten die Markstrahlzellen bisweilen etwas breiter in tangentialer Richtung und etwas kürzer in radialer Richtung als sonst; weiters diese Markstrahlzellen oft zahlreichere Tüpfel zeigend und die Fasertracheiden in diesen Schichten bisweilen etwas dünnwandiger als sonst. Gefäße, außer an den oben genannten Schichten, gleichmäßig verteilt, im Blöckchen gezeichnet 32188β oft mehr oder weniger deutlich in tangentialen Schichten; im Blöckchen gezeichnet 32188β nur ungefähr 25 pro qmm der Querfläche, in den anderen Blöckchen 40 bis 45; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Gruppen spärlich und

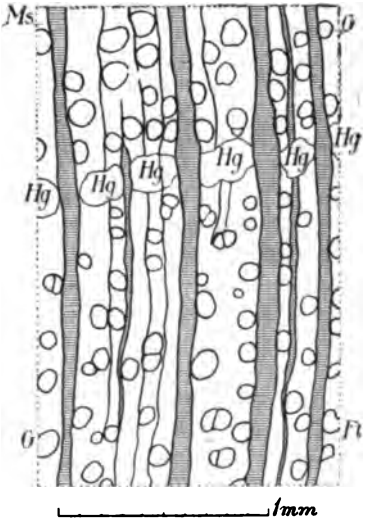


Fig. 222. *Mastixia trichotoma.* Blöckchen 15227β. Querschnitt. G Gefäße; Ft Fasertracheiden; Ms Markstrahlen; Hg Harzgänge; das Holzparenchym ist nicht eingezeichnet.

Digitized by Google

gewöhnlich aus 2 sehr oft radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; die aus 2 in tangentialer Richtung aneinander grenzenden Gefäßen bestehenden Gruppen bisweilen einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. Auf Querschnitten sehr oft bis fast immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Fasertracheiden und an Holzparenchym und sehr oft ein viel größerer Teil der Gefäßoberfläche an Fasertracheiden als an Holzparenchym grenzend. In einzelnen Gefäßen Thyllen vorhanden. Fasertracheiden die Grundmasse des Holzes bildend; ziemlich regelmäßig in radialen Reihen. Holzparenchym spärlich vorhanden; paratracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut; das zwischen den Fasertracheiden zerstreute bisweilen metatrachealen Schichten ähnelnd von nur einer Zelle Dicke in radialer Richtung und 2 oder 3 Zellen Länge in tangentialer. Deutlich gefasert. Bisweilen konjugiert. In sehr einzelnen Zellen ein Einzelkristall vorhanden. Markstrahlen seitlich von einander getrennt durch 1 bis 5 oft 2 oder 3 Reihen von Fasertracheiden. Deutlich in zwei Arten: die der ersteren nur einfach, 1- in sehr einzelnen Fällen stellenweise 2-schichtig, 1 bis 16 nur selten mehr als 7 Zellen hoch und ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art aus einfachen und zusammengesetzten bestehend. Die zusammengesetzten gewöhnlich etwas weniger reichlich vorhanden als die einfachen, aus 3 oder 5 meistens aus 3 Stockwerken bestehend und bis 150 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke im Blöckchen gezeichnet 32188,3 bis 15- nur selten mehr als 9-schichtig [1]), in den anderen Blöckchen bis 7- nur selten mehr als 5- oder 6-schichtig, einige bis 80 oft 40 bis 50 Zellen hoch; auf den Radialseiten oft Hüllzellen führend; in einzelnen liegenden und aufrechten Zellen ein Einzelkristall vorhanden; die 1-

[1]) Wie auch schon bei den Gefäßen angegeben ist, ist der Unterschied zwischen diesem Blöckchen und den anderen sehr bedeutend. Weil es aber in den meisten Hinsichten den anderen Blöckchen gleich war, habe ich es dennoch für besser gehalten es mit den anderen zu beschreiben.

Digitized by Google

schichtigen Stockwerke den 1-schichtigen Markstrahlen ganz gleich. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 9 Zellen 1-schichtig; diese 1-schichtigen Teile den 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlstockwerke ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Zellreihe der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile gewöhnlich aufrecht; übrigens die mehrschichtigen Markstrahle und Markstrahlteile den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich. Auf Tangentialschnitten in sehr einzelnen Fällen zwei Markstrahlen in vertikaler Richtung unmittelbar übereinander stehend und in dieser Richtung voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Fasertracheiden oder Holzparenchymfasern; bisweilen diese Schichten ungefähr in der Mitte der Markstrahlen endigend. Einmal sah ich auf Querschnitten zwei Markstrahlen nach außen zu miteinander verschmelzen. Die Tangentialwände der aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe in der Nähe der freien Enden der Zellen bisweilen voneinander losgelöst; die übrigen Teile dieser Wände zwischen den Tüpfeln oft stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich. Harzgänge in tangentialen Schichten vorhanden; diese Schichten sehr wenig zahlreich, gewöhnlich nur eine einzige pro Querscheibe der Blöckchen – im Mittel ungefähr 15 kwadratcentimeter –, gewöhnlich über die ganze Querscheibe und über die ganze Länge der Blöckchen – 19 cm – zu verfolgen, durch den weißen Inhalt der Gänge auf geglätteten Querscheiben ins Auge fallend. In der Nähe der Schichten die Gefäße oft enger als sonst. Diese Schichten in radialer Richtung aus nur einem einzigen Harzgang bestehend, gewöhnlich zwischen je zwei breiteren Markstrahlen auf Querschnitten ein Harzgang und die Gänge gewöhnlich nur durch diese Markstrahlen voneinander getrennt, man sehe Fig. 222. Die 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlpartien fast immer in die Harzgänge aufgenommen und dann entweder verschwunden oder nur als dünnwandige Zellreste in den Gängen vorhanden. Die nicht an Markstrahlen grenzenden Partien

Digitized by Google

der Harzgänge gewöhnlich an Holzparenchym grenzend; die Zellen dieses Holzparenchyms oft durch Wände, der Peripherie der Gänge parallel, in 2 bis einige Zellen geteilt, gewöhnlich viel kürzer in der Längsrichtung als sonst. Die an die Gänge grenzenden Zellen der breiteren Markstrahlen auch oft durch Wände, der Peripherie der Gänge parallel, in 2 bis einige Zellen geteilt; diese Zellen oft dickere Wände und zahlreichere Tüpfel zeigend als die anderen Markstrahlzellen. Die an die Gänge grenzenden Zellen bisweilen papillen- und thyllenartig in die Gänge hineinwachsend.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 45—130 μ, T. 30—100 μ; die der Gruppen R. 30—90 μ, T. 55—120 μ; die Gefäßglieder L. 900—1300 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände sehr schief geneigt; leiterförmig perforiert. Die Zahl der Sprossen sehr groß, bis 70; die Sprossen horizontal gestellt, bisweilen verzweigt, ungefähr 2 μ breit und 4 oder 5 μ voneinander entfernt. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Ober- und unterhalb der Perforierungen bisweilen noch kleinere und größere Hoftüpfel vorhanden; diese wie die Perforationen horizontal gestellt. Wände dick $2^1/_2$ μ wenn aneinander grenzend, übrigens $1^1/_2$ bis 2 μ; verholzt; — mit Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Hoftüpfel sehr oft als Treppenhoftüpfel entwickelt und in einigen Längsreihen gestellt auf den je aneinander grenzenden Wandpartien; die Höfe dieser Tüpfel 4 oder 5 μ hoch und bis 40 μ breit; die anderen Hoftüpfel auch in Längsreihen gestellt; die Höfe rechteckig mit abgerundeten Ecken, 4 auf 5 μ, die Kanäle schief gestellt; — oft mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Fasertracheiden grenzend; diese Tüpfel in nur einer einzigen oft unterbrochenen Längsreihe auf jeder angrenzenden Faser und in dieser Reihe verschieden weit — 3 bis 8 μ — voneinder entfernt; die Höfe kreisrund oder elliptisch, 3 μ in Durchmesser oder z. B. 3 auf 6 μ, die Kanäle spaltenförmig; — mit höchstens ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym-

Digitized by Google

zellen grenzend; die Tüpfel bei den verschiedenen Zellen verschieden zahlreich; die Höfe kreisrund oder etwas elliptisch, 3 auf 4 μ, 4 auf 5 μ, 4 auf 6 μ, 5 auf 6 μ, 4 μ in Durchmesser; die Kanäle spaltenförmig und nicht über die Höfe hinausgehend; — mit ziemlich zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend; bei den einseitigen Hoftüpfeln bisweilen wahrscheinlich Siebtüpfelstruktur vorhanden; bei den aufrechten Markstrahlzellen die Tüpfel oft in einer, bisweilen in zwei Längsreihen auf jeder angrenzenden Zelle; die Tüpfel oft in die Quere gezogen, bis 45 μ und besonders bei den liegenden Markstrahlzellen durch 2 bis mehrere Langsbälkchen in einige Teile geteilt; die einfachen Tüpfel und die Höfe der einseitigen Hoftüpfel einander gleich, die Kanäle spaltenförmig, quer gestellt und oft weit. Inhalt: die Thyllen oft zylindrisch und eine einzige dann stellenweise ein Gefäß füllend, diese Thyllen L. 90 bis 280 μ; oft auch kugelförmig oder ellipsoidisch, diese z. B. 70 auf 80 μ. Wände aller Thyllen gewöhnlich dünn, gelbbraun, die dickeren Tüpfel zeigend. Inhalt in den Thyllen fehlend.

II. *Fasertracheiden* [1]). R. 25—45 μ, T. 30—38 μ, L. 1850—2500 μ; 5- bis 8-seitig. Wände dick 7 bis 9 μ; verholzt, zumal die Mittellamelle mit den Zwickeln; in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die sekundären Verdickungsschichten mehr oder weniger blau und bisweilen etwas violett; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel auf den Radialwänden etwas zahlreicher als auf den Tangentialwänden, in kürzeren und längeren Längsreihen und in diesen Reihen 3 bis 20 μ voneinander entfernt; die Höfe kreisrund oder vertikal elliptisch, 4 μ in Durchmesser, 4 auf 5 μ; die

[1]) Höchstwahrscheinlich habe ich auf Tangentialschnitten einmal eine Fasertracheide gesehen, welche durch dünne Querwände ohne Tüpfel gefächert war; die Fächer L. 200, 250 μ.

Man sehe weiters die Fußnote auf S. 696.

Digitized by Google

Kanäle spaltenförmig, vertikal bis fast vertikal gestellt und gewöhnlich weit über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel hier etwas zahlreicher und die Höfe oft etwas größer; bei den Holzparenchymzellen die den Hoftüpfeln der Faserstracheiden entsprechenden einfachen Tüpfel der radialen Zellwände oft in zwei oder drei Teile geteilt; übrigens die einseitigen Hoftüpfel wie die zweiseitigen. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 10—45 μ, T. 10—50 μ, L. 200—330 μ; die unmittelbar an Gefäße grenzenden Zellen gewöhnlich mehr oder weniger um die Gefäße in die Quere gezogen z. B. Tiefe 10—20 μ, Breite 32—50 μ; die an Harzgänge grenzenden z. B. Tiefe 10—20 μ, Breite 30—45 μ, L. 35—80 μ. Alle Zellen 4- bis 8-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis $1^1/_2$ μ, die der an Harzgänge grenzenden Zellen bis 3 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend; man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel auf den Querwänden ziemlich zahlreich, auf den Radialwänden gewöhnlich gruppenweise. Intercellularräume überall fehlend. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen und diadelphischen Stärkekörner, die einfachen Körner bis 10 μ in Durchmesser; bisweilen etwas schmutzig gelbbraune Masse.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 70—160 μ, T. 8—25 μ, L. 10—40 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 bis 2 μ, die tangentialen etwas dicker; verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, auf den Radial- und Querwänden gewöhnlich in zwei radialen Reihen, in diesen Reihen sehr zahlreich und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer Richtung vorhanden

Digitized by Google

bei an andere Markstrahlzellen, an Faserstracheiden und an Holzparenchymzellen grenzenden Zellen. Zellinhalt: sehr oft eine schmutzig gelbe oder bräunlich gelbe Masse, die Zellen füllend oder nur den Wänden entlang. In den Kristallzellen ein Einzelkristall in einer ziemlich dicken, mit der Wand zusammenhängenden verholzten Kalkoxalattasche; die Kristalle bisweilen durchlöchert.

2. *Aufrechte.* R. 30—80 μ, T. 7—25 μ, L. 30—150 μ. Die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden nur in radialen Reihen bei an liegende Markstrahlzellen grenzenden aufrechten Zellen und diese Tüpfel auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume fehlend. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

V. *Harzgänge.* R. 60—215 μ, T. 45—350 μ, in der Längsrichtung sehr weit zu verfolgen. Höchstwahrscheinlich schizolysigen; das größer werden der Gänge jedenfalls auf lysigener Weise statt findend. Inhalt: eine sehr schwach gelbe oder farblose, sich in Alkohol 96 % lösende, in Phloroglucin und Salzsäure sich nicht rot farbende Masse.

536. 2. MASTIXIA ROSTRATA, Blume, Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 258.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 92. Man vergleiche übrigens No. 535 *Mastixia trichotoma.*

Material. Drei Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2309a**, 3 März 1899, (*11917β*), am ausführlichsten untersucht. Die beiden anderen Blöckchen von demselben Baume; das eine gezeichnet **2138a**, 28 März 1899, (*32681 β*, 11915 *β*, 37260 *β*, 11916 *β*, 915 *β*, 25556 *β*); das zweite gezeichnet **2138a**, i. J. 1893, (*11915 β*) und mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte.

Reagentien. Wasser, Alkohol 96 %, Glycerin.

Mikrographie. Kernholz fehlend in den 3 untersuchten Blöckchen und in den 2 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz gelblich weiß gefärbt.

Digitized by Google

Dieses Holz ist dem von No. 535 *Mastixia trichotoma* sehr ähnlich. Es finden sich folgende sehr kleine Abweichungen. Zuwachszonen viel weniger deutlich. Gefäße. Die Gruppen noch spärlicher. Die einseitigen Hoftüpfel auf den an Holzparenchymzellen grenzenden Wandpartien gewöhnlich in einer einzigen Längsreihe und ungefähr in der Mitte der Zellwände; die Tüpfel gewöhnlich mehr oder weniger in die Quere gezogen. Im Blöckchen gezeichnet 11917 β die Thyllen reichlicher vorhanden und oft einen gelbbraunen oder fein körnigen farblosen Inhalt führend. Fasertracheiden. Die inneren Verdickungsschichten bisweilen als Gallertschicht entwickelt. Holzparenchym. Die Zellwände oft etwas dicker. Markstrahlen. Die Kristalle fehlend. Die Zellwände oft etwas dicker. Harzgänge. Die Schichten hier, besonders im Blöckchen gezeichnet 32681 β, zahlreicher und auf Querschnitten öfter blind endigend: im Blöckchen gezeichnet 11917 β bisweilen 2 Schichten einander bis auf 50 μ genähert; im Blöckchen gezeichnet 32681 β oft bis auf 600 bis 2000 μ. In den Schichten die Gänge oft weniger zahlreich, öfter an Fasertracheiden grenzend, weniger Inhalt führend. Die angrenzenden Zellen viel seltener durch Wände, parallel der Peripherie der Gänge, in zwei bis einige Zellen geteilt.

NYSSA.

Durand No. 2982.

537. 1. NYSSA SESSIFLORA,

Hook. f. et Thoms. in Benth. et Hook. f. Gen. I. 952.

Literatur. KOORDERS et VALETON. Flora arborea Javanica. Pars V. 1900. 96. VAN EEDEN. Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië. 1906. 152. ENGLER u. PRANTL. III, 8. 1898. 252 (*Nyssa*). GAMBLE. Ind. Timbers. 1902. 392. HOUGH. The Trees of the Northern States and Canada. 1907. 363 (*N. sylvatica*). NÖRDLINGER. Querschnitte. Bd. VIII. 1878. 47 (*N. aquatica*). RECORD. Economic Woods of the United States. 1912. 24, 45,

Digitized by Google

47, 57 u. 103 (3 andere *Nyssa*arten). SARGENT. The Woods of the United States. 1885. 50 u. 51 (3 andere *Nyssa*arten). SERTORIUS. Beitr. z. Kenntnis d. Anatomie der *Cornaceae*. Diss. München. 1893. 27, 32, 33, 34, 45 u. 69 (*Nyssa*arten). Dasselbe in Bull. d. l'Herbier Boissier. Vol. I. 1893. 507, 512, 552, 553, 564 u. 631. SOLEREDER. Syst. Anat. 1899. 492. Axenstruktur (*Nyssa*). SPAULDING. Studies on the Lignin and Cellulose of Wood. Missouri Bot. Garden. Report 17. 1906. 47 (*N. aquatica*). WANGERIN. Die Umgrenzung und Gliederung der Familie der *Cornaceae*. Diss. Halle-Wittenberg. 1906. 80 (*Nyssa*). Dasselbe als Beiblatt z. d. Bot. Jahrbüchern Nr. 86. Bd. 38. Heft 2. 1906. 74. WANGERIN. Das Pflanzenreich. IV. 220a. *Nyssaceae*. 1910. 3. (*Nyssa*). Man vergleiche übrigens S. 694.

Material. Fünf Muster von W. Java. Das Blöckchen gezeichnet **2372a**, 16 Februar 1894, (*15203β*), am ausführlichsten untersucht. Das zweite Blöckchen gezeichnet **2042a**, 18 Juli 1891, (*1313β*, 32800*β*, 15323*β*, 11920*β*, 1315*β*, 1316*β*, 1314*β*, 25818*β*). Das dritte gezeichnet **2396a**, 27 März 1899, (*25668β*, 15759*β*, 15359*β*). Das vierte und fünfte Blöckchen von demselben Baume; das vierte gezeichnet **2037a**, 26 März 1899, (*32796β*, 1311*β*, 1312*β*, 11919*β*, 25651*β*); das fünfte gezeichnet **2037a**, (*11919β*) und mit Bast.

Präparate. Quer-, Radial- und Tangentialschnitte; Mazerationspräparat.

Reagentien. Wasser, Glycerin, Jodjodkalium, Phloroglucin u. Salzsäure, Jodjodkalium u. Schwefelsäure 66 %, SCHULZES Mazerationsgemisch.

Mikrographie.

Topographie. Man vergleiche Fig. 223.

Kernholz fehlend in den 5 untersuchten Blöckchen und in den 12 anderen ebenfalls mir noch zur Verfügung stehenden. Das Holz gelblich oder schwach gelb gefärbt. Zuwachszonen höchstens ziemlich deutlich; dick 0.5 bis 10 mm. Die Zonengrenzen gewöhnlich unscharf. Die Gefäße im äußersten Teil der Zuwachszonen oft etwas reichlicher und im innersten Teil viel spärlicher als sonst. Die Radialdurchmesser der Fasertracheiden

Digitized by Google

im äußersten Teil der Zuwachszonen oft kleiner als sonst und die Wanddicke dort bisweilen etwas größer. In der Nähe der Zonengrenzen die Radialdurchmesser

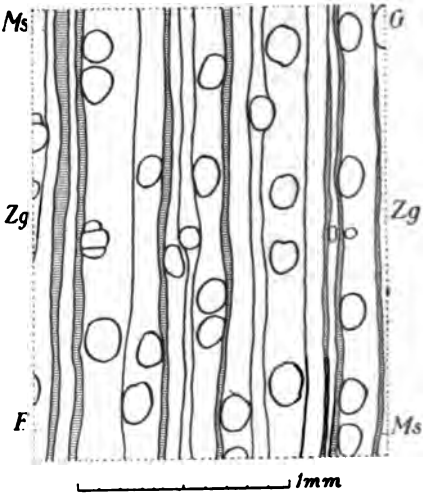


Fig. 223. *Nyssa sessiflora.*
Blöckchen 15203β. Querschnitt.
Zg Zonengrenze; G Gefäße;
F Fasertracheiden [1]);
Ms Markstrahlen; das Holzparenchym
ist nicht eingezeichnet.

der Markstrahlzellen bisweilen kleiner und ihre Tangentialdurchmesser größer als sonst. Im äußeren Teil einzelner Zuwachszonen das Holzparenchym reichlicher vorhanden als sonst oder das Holzparenchym und die Markstrahlen mehr gelbbraune Masse führend. Gefäße, außer an den oben genannten Stellen, gleichmäßig verteilt; im Blöckchen gezeichnet 25668β bisweilen in tangentialen Schichten; ungefähr 16 pro qmm der Querfläche; vereinzelt liegend und gruppenweise. Die Grup-

[1]) Aus Versehen sind die Fasertracheiden hier nur mit F bezeichnet.

Digitized by Google

pen gewöhnlich viel weniger zahlreich als die vereinzelt liegenden und aus 2 bis einigen, gewöhnlich aus 2 radial aneinander gereihten Gefäßen bestehend; in einzelnen Fällen auch aus 2 in tangentialer Richtung aneinander gereihten Gefäßen bestehend und diese Gruppen bisweilen einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend. Auf Querschnitten sehr oft bis fast immer auf einer oder auf beiden radialen Seiten an Markstrahlen grenzend; übrigens an Fasertracheiden und an Holzparenchym und sehr oft ein viel größer Teil der Gefäßoberfläche an Fasertracheiden als an Holzparenchym grenzend; bisweilen auf Querschnitten auch nur an Markstrahlen und an Fasertracheiden grenzend. Fasertracheiden [1]) die Grundmasse des Holzes bildend; regelmäßig in radialen Reihen. Einzelne zwischen den anderen Fasern zerstreuten durch dünne Querwände gefächert; die gefächerten und die einfachen übrigens einander gleich. Holzparenchym spärlich vorhanden; paratracheal und zwischen den Fasertracheiden zerstreut; in den Blöckchen gezeichnet 32796β und 11919β, von demselben Baume, reichlicher vorhanden und das zwischen den Fasertracheiden zerstreute oft mehr oder weniger deutliche in tangentialer Richtung kurze metatracheale Schichten von gewöhnlich nur einer Zelle Dicke bildend. Deutlich gefasert. Einzelne Fasern meistens auf einem der Enden durch Querwände — z. B. oft 6 oder 7 — in kurze Fächer geteilt und jedes Fach einen Einzelkristall enthaltend. Markstrahlen seitlich voneinander getrennt durch 1 bis 4, oft 1 oder 2 Fasertracheidereihen. In zwei Arten: die der ersteren gewöhnlich 1-, in einzelnen Fällen 2-schichtig, 2 bis 25 oft 7 bis 10 Zellen hoch, ganz aus aufrechten Zellen bestehend. Die der zweiten Art zum größeren Teil zusammengesetzt, zum kleineren einfach. Die zusammengesetzten bestehend aus 3 bis 7, am meisten aus 3 Stockwerken und bis 70, oft 15 bis 25 Zellen hoch: die breiteren Stockwerke in den Blöckchen gezeichnet 32796β und 11919β, von demselben Baume, 2- bis 5- oft 3- oder 4-schichtig, nur selten 5-schichtig

[1]) Man vergleiche die Fußnote auf S. 696.

Digitized by Google

und in den anderen Blöckchen 2- bis 4- gewöhnlich 3-schichtig und nur selten 4-schichtig; 2 bis 25 Zellen hoch; auf den Radialseiten oft Hüllzellen führend; bisweilen im mittleren Teil auch einzelne aufrechten Zellen zeigend; sonst aus liegenden Zellen bestehend; die 1-schichtigen Stockwerke den 1-schichtigen Markstrahlen ganz gleich. Die einfachen mehrschichtigen Markstrahlen oft oben oder unten über eine Höhe von 2 bis 25 Zellen 1-schichtig; diese 1-schichtigen Teile den 1-schichtigen Markstrahlen und Markstrahlstockwerken ungefähr gleich; die Zellen der oberen und unteren Zellreihe der mehrschichtigen Markstrahlen und Markstrahlteile oft aufrecht, übrigens diese Markstrahlen und Markstrahlteile den mehrschichtigen Stockwerken der zusammengesetzten Markstrahlen ungefähr gleich. Auf Tangentialschnitten der Blöckchen 1313β und 25668β sah ich einen Markstrahl sich am einen Ende gabelig teilen. Die Tangentialwände der aufrechten Zellen der oberen und unteren Radialreihe in der Nähe der freien Enden der Zellen bisweilen voneinander losgelöst; die übrigen Teile dieser Wände zwischen den Tüpfeln stark verdickt, die Zellen dadurch konjugierten Markstrahlzellen ähnlich.

Beschreibung der Elemente.

I. *Gefäße.* Die vereinzelt liegenden R. 70—190 μ, T. 65—150 μ; die der Gruppen R. 40—180 μ, T. 70—170 μ; die Gefäßglieder L. 900—1700 μ. Elliptische und Kreiszylinder, gegenseitig abgeplattet wenn aneinander grenzend. Querwände sehr schief geneigt; leiterförmig perforiert. Die Zahl der Sprossen sehr groß, bis 60; die Sprossen horizontal gestellt, oft verzweigt, ungefähr 2 μ breit und 4 bis 6 μ voneinander entfernt. Die Ränder der Perforationen hoftüpfelähnlich. Ober- und unterhalb der Perforierungen oft noch Hoftüpfel vorhanden; diese wie die Perforierungen horizontal gestellt. Wände dick 3 bis 5 μ wenn aneinander grenzend, übrigens $2^1/_2$ bis 3 μ; verholzt; — mit zahlreichen Treppenhoftüpfeln wenn aneinander grenzend; diese Hoftüpfel gewöhnlich in einigen Längsreihen auf den aneinander grenzenden Wandpartien; die Höfe 4 oder 5 μ hoch und 5 bis 40 μ breit; — oft mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln

Digitized by Google

wenn an Fasertracheiden grenzend; diese Tüpfel in nur einer einzigen Längsreihe auf jeder angrenzenden Faser und in dieser Reihe 3 bis 4 μ voneinander entfernt; die Höfe etwas schief gestellte Elipse, 3 auf 4 μ; die Kanäle spaltenförmig, in derselben Richtung wie die Höfe schief gestellt und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; — mit zahlreichen einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; diese Tüpfel bisweilen kombiniert; bei den Holzparenchym- und besonders bei den aufrechten Markstrahlzellen die Tüpfel oft in horizontalen Schichten gestellt und oft auch einseitigen Treppenhoftüpfeln mehr oder weniger ähnelnd; hier die Höfe oft quer oder etwas links schief gestellte Ellipse, Rechtecke mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken oder kreisrund, 4 bis 5 μ auf 4 bis 15 μ; die Kanäle spaltenförmig, quer oder etwas schief gestellt wie die Höfe und gewöhnlich nicht über die Höfe hinausgehend; bei den liegenden Markstrahlzellen die Höfe und die Kanäle oft von derselben Form und Größe wie bei den aufrechten Zellen, oft aber auch mehr in die Quere gezogen, breit bis 50 μ. Auf der Innenseite der Wände oft schiefe Streifung vorhanden.

II. *Fasertracheiden.* R. 22—45 μ, T. 40—50 μ, L. 1850—2250 μ; 5- bis 8-seitig; die Querwände sehr dünn; die Enden bisweilen verzweigt. Wände dick 7 bis 12 μ, die radialen gewöhnlich etwas dicker als die tangentialen; die inneren sekundären Verdickungsschichten oft stärker lichtbrechend als der übrige Teil der Wände, bisweilen die Wände auch in 3 Teile geteilt nach dem Lichtbrechungsvermögen; verholzt, in Jodjodkalium und Schwefelsäure 66 % die inneren sekundären Verdickungsschichten etwas blau; — mit zahlreichen spaltenförmigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend; man sehe die Beschreibung der Gefäße; — mit zahlreichen spaltenförmigen bisweilen kombinierten Hoftüpfeln wenn aneinander grenzend; die Tüpfel nur in einer einzigen Längsreihe, auf den Radialwänden zahlreicher – 5 bis 15 μ voneinander entfernt – als auf den Tangentialwänden – 6 bis 120 μ voneinander entfernt –; die Höfe kreisrund, 3 bis 4 μ in Durchmesser, die Kanäle spaltenförmig, vertikal bis fast vertikal

Digitized by Google

gestellt und weit über die Höfe hinausgehend; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel noch etwas zahlreicher und die Höfe noch etwas größer, bis 5 μ in Durchmesser; übrigens die einseitigen Hoftüpfel wie die zweiseitigen. Auf der Innenseite der Wände bisweilen sehr schief gestellte Streifung vorhanden. Intercellularräume und Inhalt fehlend.

III. *Holzparenchymzellen.* R. 15—25 μ, T. 20—45 μ, L. 70—260 μ; die Kristallzellen L. 20—40 μ; 4- bis 8- oft 4- oder 5-seitige Prismen mit längsgerichteter Achse. Wände dick 1 bis 2 μ; verholzt; — mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Gefäße und an Fasertracheiden grenzend; man sehe die Beschreibung der Gefäße und der Fasertracheiden; — mit einfachen Tüpfeln wenn aneinander und an Markstrahlzellen grenzend; die Tüpfel klein, auf den Querwänden ziemlich zahlreich, auf den Radialwänden gewöhnlich gruppenweise. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt: bisweilen einige einfachen und diadelphischen Stärkekörner; diese Körner am größten im Blöckchen gezeichnet 1313β und hier bis 20 μ in Durchmesser; bisweilen etwas gelbbraune Masse. In den Kristallzellen ein bisweilen 2 Einzelkristalle, je in einer dünnen, verholzten, mit der Wand zusammenhangenden Kalkoxalattasche; bei zwei Kristallen der eine gewöhnlich viel kleiner als der andere.

IV. *Markstrahlzellen.*

1. *Liegende.* R. 65—145 μ, T. 10—22 μ, L. 16—40 μ; 4- bis 8-seitige Prismen mit radial gerichteter Achse und abgerundeten radialen Kanten. Wände dick 1 μ, die tangentialen etwas dicker; schwach verholzt; — man sehe für die Tüpfel die Beschreibung der Holzparenchymzellen; die einfachen Tüpfel hier am reichlichsten auf den Tangentialwänden, auf den Radial- und Querwänden ziemlich spärlich und bisweilen in zwei radialen Reihen und auf die Intercellularräume hinzielend. Intercellularräume nur in radialer oder auch in tangentialer Richtung vorhanden bei an andere Markstrahlzellen grenzenden Zellen; nur in radialer Richtung bei an Holzparenchym- und Fasertracheiden grenzenden Zellen. Zellinhalt

Digitized by Google

gewöhnlich fehlend; bisweilen etwas gelbbraune Masse den Wänden entlang.

2. *Aufrechte.* R. 20—60 μ, T. 10—25 μ, L. 30—135 μ. Wände oft etwas dicker. Die Tüpfel auf den Quer- und Radialwänden niemals in radialen Reihen. Intercellularräume fehlend. Zellinhalt oft fehlend; bisweilen einige Stärkekörner, bisweilen etwas gelbbraune Masse den Wänden entlang. Man sehe übrigens die liegenden Zellen.

Digitized by Google

Digitized by Google

REGISTER.

Die fettgedruckten Ziffern hinter vielen Species- und Familiennamen geben die Zahlen an der Seiten, auf welchen man die Beschreibung der Holzanatomie dieser Species und Familie findet.

Die mit einer * versehenen Ziffern geben die Seitenzahlen der Figuren an.

Abatia parviflora 569.
Abrus precatorius 14.
Acacia 175, 176.
Acacia Adansonia 177.
Acacia alata 176.
Acacia altissima 177.
Acacia arabica 176, 177.
Acacia caesia 176.
Acacia catechu 176.
Acacia cavenia 177.
Acacia dodonaeifolia 176.
Acacia floribunda 175, 177.
Acacia Greggii 176.
Acacia heterophylla 176.
Acacia homalophylla 176, 177.
Acacia juniperina 176.
Acacia Koa 177.
Acacia leucophloea 15, 25, 35, **175**, 178*, 181, 182.
Acacia longifolia 175.
Acacia lophantha 175.
Acacia sarmentosa 175.
Acacia Senegal 177.
Acacia Seyal 177.
Acacia Sieberiana 177.
Acacia Sing 177.
Acacia Sophora 175.
Acacia tomentosa 15, 25, 35, 181.
Acacia tortilis 176.
Acacia tucumanensis 177.
Acacia Verek 176.
Acer Pseudoplatanus 208.
Acrocarpus 92.
Acrocarpus fraxinifolius 15, 24, 27, 33, **92**, 93*.
Adenanthera 163.
Adenanthera microsperma 15, 25, 34, **163**, 165*, 168.
Adenanthera pavonina 15, 25, 34, 163, **168**.
Adenocarpus 13.
Aedemone mirabilis Kotschy 11.
Aeschynomene 11.
Aeschynomene Amerimmum 11.
Aeschynomene aspera 11.
Aeschynomene paludosa 11.
Afzelia 125.
Afzelia africana 125.
Afzelia bijuga 13, 15, 24, 31, **125**, 126*.
Afzelia palembanica 125.
Alangiaceae 695, 707, 710.
Alangium 695, 707.
Alangium sundanum 695.
Albizzia 21, 182, 183.
Albizzia anthelmintica 183.
Albizzia Brownei 183.
Albizzia elata 182.
Albizzia fastigiata 183.
Albizzia Julibrissin 182.
Albizzia Lebbek 13, 15, 17, 25, 35, 36, 182, 183, **190**.
Albizzia lebekkoides 15, 17, 25, 35, 36, **188**.
Albizzia moluccana 13, 14, 182, 183.
Albizzia montana 15, 17, 25, 27, 34, 36, **194**.
Albizzia odoratissima 183, 188.
Albizzia procera 15, 17, 25, 35, 36, 183, **191**.
Albizzia stipulata 15, 17, 23, 25, 35, 36, **182**, 184*, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195.

Digitized by Google

Albizzia tomentilla 15, 17, 25, 35, 36, **193**.
Albizzia Welwitschii 183.
Alsodeia 611.
Alsodeieae 611.
Alten, von — 383, 636.
Altingia 308, 315.
Altingia excelsa 302, 303, 304, 305, 307, 308, 309, **315**, 316*, 322.
Altingia excelsa var. velutina 302, 303, 304, 305, 308, **322**.
Ambatsch 11.
Amberholz 302.
Amherstieae 27.
Amygdaleae 207, 208, 209, 211, 218, 230, 231, 232, 240.
Amygdalus communis 209.
Angelin-pedraharz 11.
Aphanomyrtus 395, 513.
Aphanomyrtus octandra 513.
Aphanomyrtus octandra var. tetraquetra 513.
Aphanomyrtus tetraquetra 385, 392, 393, 396, 402, **513**, 514*.
Aporosa 309.
Aralia 646, 648, 649.
Araliaceae **636**, 644, 645, 648, 649, 653, 654, 659, 673, 679, 688, 708.
Aralia crassifolia 649.
Aralia dasyphylla var. strigosa 637, 638, 640, 642, 647, **648**, 650*.
Aralia humilis 649.
Aralia japonica 649.
Aralia pentaphylla 649.
Aralia spinosa 649.
Argentinische Hölzer 42, 98, 113, 177, 196, 208, 360, 368, 384, 636.
Arthrophyllum 637, 645, 679, 708.
Arthrophyllum diversifolium 637, 638, 639, 640, 641, 642, 645, 647, **679**, 680*.
Astronia 530, 544.
Astronia confertifolia 544.
Astronia glabra 544.
Astronia macrophylla 519, 520, 521, 522, 527, 528, 529, 531, **549**.
Astronia samoensis 544.
Astronia spectabilis 519, 520, 521, 522, 524, 527, 528, 529, 531, **544**, 546*, 549.
Aucuba japonica 694, 695.
Aufbau, stockwerkartiger — 16, 21, 26, 30, 37, 44, 55, 59, 60, 64, 66, 73, 78, 83, 97, 108, 112, 115, 129, 156, 176, 208, 633.
Aufrechte Markstrahlzellen. Man vergleiche unter Markstrahlzellen.

Baillon 645, 708.
Bargagli-Petrucci 14, 77, 108, 125, 142, 196, 207, 323, 339, 359, 378, 384, 490, 569, 598.
Barringtonia 398, 489, 501.
Barringtonia acutangulata 489.
Barringtonia Butonica 489.
Barringtonia excelsa 398, 502.
Barringtonia gigantostachya, 385, 388, 389, 390, 391, 392, 394, 398, 402, **500**, 501.
Barringtonia insignis 385, 388, 389, 390, 391, 392, 394, 398, 402, **500**, 501.
Barringtonia racemosa 489.
Barringtonia speciosa 385, 387, 388, 389, 392, 394, 398, 400, **489**, 490*, 494, 500.
Barringtonia spicata 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 394, 398, 402, **494**, 496*, 500, 501.
Barringtonia Vriesei 398.
Bary, de — 11, 64, 175, 230, 280, 420, 518, 520, 551, 557.
Bast mit Einzelkristallen 527, 562.
Bastmarkstrahlzellen 527, 556, 562.
Bastparenchym, konjugiertes — 523, 553, 560.
Bastparenchymzellen 523, 527, 553, 556, 560, 562, 563, 565, 566, 567, 568.
Bastparenchymzellen mit Einzelkristallen 523, 527, 553, 560, 562, 563, 565, 566, 567, 568.
Bauhinia 112, 113.
Bauhinia candicans 113.
Bauhinia Carronii 112.
Bauhinia frutescens 112.
Bauhinia longipetala 112.
Bauhinia malabarica 15, 16, 18, 24, 26, 29, **112**, 114*.
Bauhinia purpurea 112.

Digitized by Google

Bauhinia reticulata 112, 113.
Bauhinia retusa 112.
Bauhinia rufescens 112, 113.
Beackea 395.
Beauverie 65, 176, 207, 230, 694.
Beccari 14, 77, 108, 125, 142, 196, 207, 323, 339, 360, 378, 384, 420, 569, 598.
Bengt Jönsson 12, 36, 176, 231.
Bentham et Hooker 301, 395, 396, 530, 576, 611, 644, 646, 706.
Bixaceae 605, 611, 613, 624.
Blume 398, 501, 654, 695, 708.
Boerlage 309.
Böhm 207.
Bois de la Guyane 196.
Bombax malabaricum* 42.
Borneo, Hölzer aus — Man vergleiche unter Beccari.
Boulger 42, 65, 77, 98, 177, 183, 230, 301, 367, 585, 709, 710.
Bourdillon 489.
Brandis, 11, 14, 42, 97, 129, 169, 175, 182, 347, 360, 366, 367, 368, 384, 489, 556, 569, 585, 694.
Brandts 230.
Brassaiopsis 646, 684.
Brassaiopsis speciosa 638, 639, 640, 641, 642, 647, **684**, 685*.
Braun 231, 404.
Bräutigam 207.
Bruguiera 331, 332, 339.
Bruguiera caryophylloides 324, 325, 326, 327, 329, 330, 331, 332, **343**.
Bruguiera cylindrica 339.
Bruguiera eriopetala 324, 325, 326, 327, 329, 330, 331, 332, **339**, 340*, 343, 344, 345.
Bruguiera gymnorrhiza 323, 324, 325, 326, 327, 329, 330, 331, 332, 333, 339, **344**.
Bruguiera parviflora 324, 325, 326, 327, 329, 330, 331, 332, **345**.
Burck 708, 722.
Burgerstein 13, 14, 37, 42, 82, 86, 98, 113, 177, 182, 196, 207, 208, 220, 222, 231, 255, 259, 264, 323, 333, 360, 368, 384, 420, 518, 532, 544, 556, 636, 659.
Büsgen 183, 368.
Butea 53.
Butea frondosa 15, 17, 19, 24, 28, **53**, 54*.
Butler 208, 231.

Caesalpinieae 11, 12, 16, 18, 19, 25, 27.
Calycanthées 384, 404, 421, 519, 532, 539, 556.
Calyciflorae 5.
Calycotome 13.
Calyptranthes laxiflora 447.
Canada, Hölzer von — Man vergleiche unter Hough.
Candolle, de — 529, 577.
Cannon 176.
Carallia 331, 346.
Carallia integerrima 324, 325, 326, 327, 328, 330, 331, 332, 333, **346**, 347*.
Casearia 611, 613.
Casearia coriacea 605, 606, 607, 609, 610, 612, **621**.
Casearia flavovirens 605, 606, 607, 609, 610, 612, **620**.
Casearia glomerata 613.
Casearia grandiflora 613.
Casearia graveolens 613.
Casearia grewiaefolia 605, 606, 607, 609, 610, 612, **613**, 614*, 619, 620, 621, 622, 623.
Casearia grewiaefolia var. deglabrata 605, 606, 607, 609, 610, 612, **619**.
Casearia parviflora 605, 613.
Casearia rhopalaefolia 613.
Casearia Selloana 613.
Casearia sylvestris 613.
Casearia tomentosa 605, 606, 607, 609, 610, 612, 613, **622**.
Casearia tomentosa var. glabra 605, 606, 607, 609, 610, 612, **623**.
Cassia 97, 98.
Cassia Fistula 15, 17, 24, 27, 32, 97, 98, **104**.
Cassia fustula 97.
Cassia javanica 15, 17, 24, 27, 32, **97**, 99*, 104, 106, 107.
Cassia leptophylla 98.
Cassia nodosa 98.
Cassia Roxburghii 97, 98.
Cassia siamea 15, 17, 24, 27, 32, 98, **107**.

Digitized by Google

Cassia Sieberiana 98.
Cassia speciosa 97, 98.
Cassia timorensis 15, 17, 24, 27, 32, 34, **106**.
Cassia Tora 98.
Caspary 694.
Celastrineae 211.
Chalon 11, 208, 231, 264.
Chilenische Hölzer Man vergleiche unter Reiche.
Chrysobalaneae 208, 211, 217, 218, 222, 410, 422, 428, 468, 472, 476, 480, 485, 513.
Chuncoa triflora 368.
Chydenanthus 502.
Chydenanthus excelsus 385, 387, 388, 389, 392, 394, 398, 400, **502**, 503*.
Cicer tragacanthoides 14.
Citrus 208, 231.
Clark 518, 539.
Clarke 301.
Coester 13.
Cogniaux 530, 538.
Collin, Planchon et — 64.
Combretaceae 12, 42, 59, 98, 149, 163, 176, **359**, 360, 368, 379, 539, 544, 577, 707.
Connaraceae **5**.
Copaifera 12.
Copaifera officinalis 12.
Cordemoy, Jacob de — 518, 539.
Cornaceae 637, 679, **694**, 695, 707, 708, 710, 722, 731.
Cornus 694, 695.
Cornus mas 694.
Cornus sanguinea 694.
Crataegus oxyacantha 209.
Crotalaria 13.
Crudia 140.
Crudia bantamensis 15, 18, 24, 30, **140**.
Crypteronia 575, 576, 577, 579.
Crypteroniaceae 577.
Crypteronia Griffithii 579.
Crypteronia paniculata 570, 571, 572, 573, 574, 578, **579**, 580*, 584, 585.
Crypteronia paniculata var. leptostachya 570, 571, 572, 573, 574, 578, 580, **584**.
Cunoniaceae 270, 577.
Curtisia faginea 695.
Cydonia vulgaris 209.
Cynometra 149.
Cynometra Agallocha 149.
Cynometra bijuga 150.
Cynometra cauliflora 149.
Cynometra Mannii 149.
Cynometra megalophylla 149.
Cynometra ramiflora 15, 18, 23, 24, 30, 140, **149**, 151*.
Cytisus Adami 14.

Dalbergia 59.
Dalbergia ferruginea 59.
Dalbergia latifolia 15, 18, 20, 24, 30, **59**, 60*.
Dalbergia melanoxylon 59.
Dalbergia nigra 59.
Dalbergia paniculata 13, 59.
Dalbergieen 12, 59, 71.
Daniellia 14.
Datisca 631.
Datisca cannabina 631.
Datisceae **631**.
Davidia involucrata 694.
Debold 12.
Decaspermum 395, 415.
Decaspermum paniculatum var. polymorpha 385, 386, 387, 392, 394, 399, **415**, 417*.
Dellien 12.
Derris 71.
Derris elliptica 14.
Derris polyphylla 15, 18, 24, 31, **71**, 72*.
Derris robustra 71.
Desmodium 36, 37.
Desmodium canadense 37.
Desmodium sambuence 36.
Desmodium umbellatum 15, 18, 24, 26, 29, **36**, 38*.
Dialium 108.
Dialium indum 15, 16, 18, **24**, 26, 30, **108**, 109*.
Dichroa 271, 272, 278.
Dichroa febrifuga 265, 266, 267, 268, 270, 272, **278**, 279*.
Dichrostachys 169.
Dichrostachys cinerea 15, 25, 27, 32, 34, **169**, 170*.

Digitized by Google

Dichrostachys nutans 169.
Dipterocarpaceae 708, 722.
Distylium 302, 308, 309.
Distylium racemosum 309.
Distylium stellare 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, **309**, 310*.
Duabanga 575, 576, 577, 594.
Duabanga grandiflora 594.
Duabanga moluccana 570, 571, 572, 573, 574, 578, **594**, 595*.
Duabanga sonneratioides 594.
Dulongia acuminata 264.
Durand 27, 576, 706.
Durchlöcherte Einzelkristalle 10, 41, 138, 330, 338, 391, 435, 460, 465, 477, 705, 729.

Eeden, van — 636, 694, 730.
Einfache Libriformfasern mit Intercellularräumen 160, 165, 187, 195, 197, 198, 200, 203, 204, 205, 207, 573, 597.
Einfache Libriformfasern mit Stärkekörnern 193.
Einzelkristalle, durchlöcherte — 10, 41, 138, 330, 338, 391, 435, 460, 465, 477, 705, 729.
Einzelkristalle in gefächerten Libriformfasern. Man vergleiche unter Libriformfasern.
Einzelkristalle in Holzparenchymzellen. Man vergleiche unter Holzparenchymzellen.
Einzelkristalle in Markstrahlzellen. Man vergleiche unter Markstrahlzellen.
Einzelkristalle in Thyllen 350.
Eisenacetat 410, 422, 428, 435, 439.
Ellipanthus 5.
Ellipanthus Griffithii 5.
Ellipanthus Helferi 5.
Ellipanthus Kingii **5**, 6*.
Endlicher 529, 577.
Engler 611, 694, 707.
Engler und Prantl **644**, 706.
Eperua falcata 12.
Eriobotrya 209, 219. 255.
Eriobotrya japonica 210, 211, 212, 213, 214, 217, 220, **255**, 256*.
Eriodendron anfractuosum 42.
Eritrea, Hölzer aus Colonia — 368.
Ersatzfasern 19, 22, 23, 25, 28, 29, 37, 39, 41, 45, 47, 49, 50, 52, 53, 56, 58, 61, 62, 63, 68, 70, 74, 76, 79, 81, 85, 87, 159, 166, 172, 182, 185, 188, 193, 194, 195, 198, 200, 202, 203, 204, 205, 207, 371, 522, 552, 639, 690.
Ersatzfasern den größten Teil des Holzes bildend 45.
Ersatzfasern mit dickeren Wänden als die Holzparenchymzellen 195.
Ersatzfasern mit etwas spaltenförmigen einfachen Tüpfeln 47.
Ersatzfasern ohne Intercellularräume 47.
Ersatzfaserwände mit Schichtung 47.
Erythrina 26, 42.
Erythrina Crista-Galli 11, 42.
Erythrina Crista-Galli var. gracilis 42.
Erythrina indica 15, 17, 19, 23, 24, 28, **42**, 43*, 48, 49, 50, 51, 52, 53.
Erythrina lithosperma 15, 17, 19, 23, 24, 26, 29, **48**, 50, 51.
Erythrina lithosperma var. crassifolia 15, 17, 19, 24, 28, **50**.
Erythrina lithosperma var. inermis 15, 17, 19, 24, 28, **50**.
Erythrina microcarpa 15, 17, 24, 28, **51**.
Erythrina ovalifolia 15, 17, 19, 24, 26, 29, **52**.
Erythrina senegalensis 42.
Erythrina suberosa 42.
Erythrina velutina 42.
Essigsäure 113, 684.
Eucalyptus cordata 384.
Eugenia 386, 387, 395, 396, 420, 421.
Eugenia acuminatissima 385, 389, 393, 396, 397, 401, **443**, 444, 445.
Eugenia acuminatissima var. angustifolia 385, 393, 401, **444**.
Eugenia acuminatissima var. obtusa 385, 393, 401, **445**.
Eugenia ampliflora 385, 393, 397, 401, **481**.
Eugenia apiculata 421.
Eugenia argutata 385, 393, 403, **435**.
Eugenia australis 420, 421.
Eugenia bantamensis 385, 393, 397, 401, **479**.

Digitized by Google

Eugenia Clavimyrtus 385, 393, 398, **457**.
Eugenia cordata 421.
Eugenia corymbifera 385, 393, 396, 397, 401, 403, **473**.
Eugenia cuprea 385, 388, 393, 403, **436**.
Eugenia cymosa 385, 393, 398, **440**.
Eugenia densepunctata 385, 393, 397, 401, 403, **486**.
Eugenia densiflora 385, 387, 391, 393, 396, 397, 400, **420**, 423*, 428, 434, 435, 436, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 447, 448, 449, 450, 452, 453, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 565.
Eugenia discophora 385, 392, 393, 397, 403, **470**.
Eugenia fastigiata 385, 393, 401, **468**.
Eugenia formosa 385, 393, 401, **477**.
Eugenia glomerata 385, 393, 397, 403, **461**.
Eugenia Jambolana 385, 387, 393, 400, 421, **452**.
Eugenia Jambosa 385, 391, 393, 396, 397, 400, **480**.
Eugenia jamboloides 385, 393, 397, 401, **445**.
Eugenia javanica 385, 393, 396, 397, 403, **453**.
Eugenia javensis 385, 393, 397, 401, **450**, 452.
Eugenia Klampok 385, 393, 401, **487**.
Eugenia lanceolata 434.
Eugenia laxiflora 385, 393, 397, 401, **447**, 452.
Eugenia ligustrina 421.
Eugenia lineata 385, 393, 397, 401, **467**.
Eugenia magnoliaefolia 385, 393, 403, **483**.
Eugenia melanosticta 385, 393, 397, 401, **475**.
Eugenia microcyma 385, 391, 393, 397, 400, 401, **465**.
Eugenia Myrtiflora 421.
Eugenia napiformis 385, 393, 401, **434**.
Eugenia occlusa 385, 393, 397, 403, **464**.
Eugenia opaca 385, 393, 401, 455.
Eugenia operculata 385, 393, 403, **462**
Eugenia operculata var. densiflora 385, 393, 399, **464**.
Eugenia operculata var. tenuinervia 385, 393, 396, 403, 462, **463**.
Eugenia Pimenta 421.
Eugenia polyantha 385, 387, 393, 396, 397, 402, **428**, 429*, 436, 437, 439, 443, 451, 454, 456, 457, 461, 462, 463, 464, 465, 469, 471, 474, 479, 483, 485, 487, 488.
Eugenia polycephala 385, 393, 403, **488**.
Eugenia pterocaulis 565.
Eugenia ramosissima 457.
Eugenia ruminata 385, 393, 401, **484**.
Eugenia sexangulata 385, 388, 391, 393, 396, 400, 402, **485**.
Eugenia spicata 385, 393, 397, 401, **458**.
Eugenia subglauca 385, 393, 396, 403, **456**
Eugenia suringariana 385, 391, 393, 403, **439**.
Eugenia tenuicuspis 385, 393, 401, **469**.
Eugenia Thumra 443.
Eugenia umbilicata 385, 391, 393, 397, 400, 401, **472**.
Eugenia Wightiana 434.
Eugenia zeylanica 458.
Eugenia Zippeliana 385, 393, 397, 401, **448**.
Eugenia zollingeriana 385, 387, 393, 400, **476**.
Euonymus 219.
Euphorbiaceae 302, 309.

Faber, F. C. von — 366, 577.
Fasern teilweise als Holzparenchym, teilweise als Libriform differenziert 430.
Fasertracheiden 211, 218, 223, 226, 228, 230, 251, 256, 257, 260, 262, 265, 268, 271, 281, 284, 288, 290, 297, 299, 303, 305, 310, 313, 317, 322, 324, 328, 348, 350, 353, 359, 386, 390, 394, 398, 405, 407, 409, 411, 414, 416, 418, 520, 524, 528, 530, 551, 554, 558, 560, 606,

Digitized by Google

697, 698, 702, 706, 709, 724, 727, 730, 733, 735.
Fasertracheiden, die unmittelbar an Gefäße grenzenden dünnwandiger als sonst 211, 223, 226, 260, 317, 390, 405, 411, 414, 419.
Fasertracheiden, gefächerte — 696, 697, 702, 727, 733, 735.
Fasertracheiden mit den Höftüpfeln auf den radialen und tangentialen Wänden ungefähr gleich zahlreich z. B. 319, 328, 356, 407, 414.
Fasertracheiden mit den Hoftüpfeln auf den tangentialen Wänden etwas spärlicher als auf den radialen z. B. 328, 350, 407.
Fasertracheiden mit den Hoftüpfeln auf den tangentialen Wänden zahlreicher als auf den radialen z. B. 390, 419, 524, 555, 561, 736.
Fasertracheiden mit etwas zahlreicheren einseitigen Hoftüpfeln als zweiseitigen 328, 351. 356, 408, 555.
Fasertracheiden mit Intercellularräumen 328, 351.
Fasertracheiden mit kombinierten Hoftüpfeln 295, 702, 727, 735.
Fasertracheiden mit Ringen, 697.
Fasertracheiden mit verzweigten Enden 305, 313, 702, 735.
Fasertracheidewände mit einer tertiären Schicht 305, 313, 350.
Fasertracheidewände mit schief gestellter Streifung auf der Innenseite 703.
Fedde 395, 513.
Ferolia guyanensis 208.
Ferreira spectabilis 11.
Flacourtiaceae 604, 611.
Fliche, Mathieu — 13, 208, 231, 264, 384, 636, 694.
Flückiger 64.
Fluorwasserstoffsäure 222, 422.
Foxworthy 14, 42, 59, 65, 88, 98, 108, 113, 119, 140, 142, 157, 164, 177, 183, 196, 222, 239, 301, 315, 323, 333, 339, 346, 360, 368, 379, 384, 409, 420, 489, 508, 518, 569, 585, 594, 598, 604, 624, 631, 636, 659, 694, 709, 722.
Galegeae 13.
Gallertschicht 21, 46, 49, 51, 57, 62, 94, 95, 103, 106, 117, 123, 131, 133, 140, 148, 153, 162, 169, 180, 190, 191, 193, 195, 199, 202, 204, 205, 252, 342, 344, 345, 363, 377, 390, 426, 432, 493, 498, 500, 506, 511, 525, 535, 542, 543, 548, 602, 642, 652, 682, 730.
Gallertschicht, verholzte — 46, 57, 493, 498, 652.
Gänge, längslaufende schizogene — in den Holzparenchymschichten 387, 412.
Gänge, radial laufende schizogene — in den Markstrahlen 250, 251, 252, 254, 304, 318, 323, 389, 403, 406, 409, 437, 438, 486, 585, 640, 645, 646, 647, 673, 681.
Gardner 529.
Garryaceae 695.
Gefächerte Fasertracheiden 696, 697, 702, 727, 733, 735.
Gefächerte Libriformfasern. Man vergleiche unter Libriformfasern.
Gefäße alle oder fast alle vereinzelt liegend 210, 218, 220, 223, 256, 260, 386.
Gefäße auf deren Außenseite mehr an Holzparenchym grenzend als auf deren Innenseite 131.
Gefäße 1 oder weniger als 1 pro qmm der Querfläche 44, 55, 185.
Gefäße fast immer nur vereinzelt liegend 394, 398, 405, 409, 410, 416.
Gefäße 50 oder mehr pro qmm der Querfläche 303, 310, 316, 402, 514, 520, 563, 578, 600, 605, 625, 638, 654, 689.
Gefäße ganz oder fast ganz von Parenchym umgeben 17, 38, 44, 55, 61, 67, 73, 78, 84, 89, 93, 99, 115, 121, 126, 131, 135, 140, 143, 151, 157, 165, 178, 185, 197, 211, 234, 348, 353, 370, 374, 386, 423, 429, 490, 504, 558, 587, 595, 633.
Gefäße mit Kalziumoxalat 117.
Gefäße nicht oder nur äußerst selten an Holzparenchym grenzend 297, 303, 310, 317, 600, 605, 615, 626.

Digitized by Google

Gefäße nicht oder nur selten auf Querschnitten an Markstrahlen grenzend 44, 55, 334, 439, 654, 664, 674, 680, 684, 689.
Gefäße stellenweise ganz oder teils gefüllt mit einer Masse, welche sich in Phloroglucin und Salzsäure rot färbt 24, 40, 69, 80, 86, 91, 102, 123, 167.
Gefäßgruppen auf den Zonengrenzen, welche teils in der einen und teils in der anderen Zuwachszone vorkommen 66, 73, 100, 151, 190, 202, 710.
Gefäßgruppen aus 2 in tangentialer Richtung aneinander gereihten Gefäßen bestehend und bisweilen einen Markstrahl in radialer Richtung unterbrechend 296, 303, 310, 316, 405, 422, 429, 490, 495, 514, 551, 564, 567, 595, 600, 605, 615, 638, 650, 724, 733.
Gefäßquerwände. Man vergleiche unter Querwände.
Gefäß, verzweigtes — 241, 253.
Gefäßwände mit einfachen Tüpfeln und einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend 305, 308, 312, 328, 350.
Gefäßwände mit einfachen Tüpfeln und einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend 8, 328, 356, 641, 651, 657, 662, 676, 681, 702, 713, 714.
Gefäßwände mit einfachen Tüpfeln und einseitigen Hoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend 268, 299, 389, 425, 432, 524, 542, 572, 596, 601, 702, 726.
Gefäßwände mit einfachen Tüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend 305, 308, 313, 516.
Gefäßwände mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchymzellen grenzend 267, 305, 308, 319, 389, 425, 432, 516, 524, 542, 572, 596, 702, 726.
Gefäßwände mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Holzparenchym- und Markstrahlzellen grenzend 40, 46, 56, 62, 68, 75, 80, 86, 90, 95, 102, 110, 117, 122, 127, 133, 137, 145, 153, 160, 166, 173, 180, 186, 199, 214, 225, 236, 257, 262, 284, 290, 299, 327, 336, 341, 362, 372, 381, 407, 413, 418, 492, 498, 506, 511, 535, 547, 554, 560, 582, 589, 607, 617, 627, 634, 641, 666, 686, 691, 702.
Gefäßwände mit einseitigen Hoftüpfeln wenn an Markstrahlzellen grenzend 268, 305, 308, 319, 328, 350, 389, 516, 524, 531, 572.
Gefäßwände mit Hoftüpfeln wenn an Libriformfasern grenzend 525, 542, 547, 641, 676, 686, 691, 702, 713.
Gefäßwände mit Streifung auf der Innenseite 8, 389, 402, 443, 511, 702, 735.
Gefäßwände mit Treppenhoftüpfeln 305, 312, 318, 327, 336, 341, 641, 656.
Gefäßwände mit Verdickungen auf der Innenseite 8, 214, 218, 219, 220, 251, 252, 253, 254, 257, 262, 295, 617, 687.
Genista 13.
Genisteen 13.
Gérard 14, 16, 42, 59, 65, 98, 113, 129, 157, 169, 177, 183, 208.
Gerbstoff 384, 391, 392, 415, 427, 433, 436, 440.
Gnentzsch 12, 176, 208, 231, 264, 301, 384, 421, 694.
Grossulariaceae 264.
Grüss 176, 231.
Guignard 12, 14.
Gummibildung 208, 232.
Gummigänge im Holzparenchym 212, 218, 242, 245, 247, 249, 251, 253, 255.
Gummosis 208, 209, 231, 232, 240.
Günther 323, 360, 569, 585.
Güssow 636, 648, 653, 659, 673 679, 688.
Guyana, Bois de la — Man vergleiche unter Martin-Lavigne.
Gynotroches 331, 352.
Gynotroches axillaris 324, 325, 326, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 352, 354*, 358, 359.

Digitized by Google

Gynotroches axillaris var. obtusa 324, 325, 326, 328, 330, 331, 332, 333, **858**.

Habitus, alpiner — 296.
Hallier 11, 308.
Hamamelideae **301**, 302, 307, 308, 309.
Hamamelis virginiana 302.
Hämmerle 208.
Hanstein 519.
Harms, 149, 183, 604, 611, 613, 624, 644, 645, 646, 706.
Harmsiopanax aculeata 653, 654.
Hartig, R. — 231.
Hartig, Th. — 64, 273.
Harzfluss 302.
Harzgänge 19, 23, 31, 307, 321, 700, 703, 705, 706, 708, 725, 728, 729, 730.
Harzgänge, schizolysigene — 144, 147, 321, 705, 729.
Hedera Helix 636, 637.
Hedysareen 12, 37.
Heiden 12, 42, 59, 98, 149, 163, 176, 360, 368, 379, 539, 544.
Heim 708, 722.
Heptapleurum 645, 664.
Heptapleurum aromaticum 638, 648, **670**.
Heptapleurum ellipticum 638, 640, 641, 645, 647, **672**.
Heptapleurum grandifolium 637, 646, 648, **668**.
Heptapleurum heterophyllum 638, 648, **671**.
Heptapleurum laeve 638, 648, **671**.
Heptapleurum longifolium 664.
Heptapleurum polybotryum 637, 641, 647, **669**.
Heptapleurum rigidum 637, 646, 648, **664**, 665*, 668, 669, 670, 671, 672, 673.
Heptapleurum venulosum 672.
Herbst 569.
Herminiera Elaphroxylon 11.
Hesselbarth 302.
Hill 13, 59.
Höfe, auf welche 2 oder 3 Kanäle anzielen 199, 236, 243, 487, 535.
Hoftüpfel, kombinierte — 20, 56, 57, 62, 75, 80, 85, 90, 95, 102, 106, 117, 122, 127, 137, 140, 148, 153, 160, 166, 173, 180, 186, 199, 214, 236, 243, 262, 290, 305, 319, 362, 372, 381, 389, 431, 487, 523, 535, 537, 538, 542, 547, 560, 572, 582, 589, 596, 607, 617, 634, 702, 703, 714, 727, 735.
Höhnel, von — 11, 59, 64, 97, 108, 112, 129, 156, 176, 208.
Hölzer, argentinische — 42, 98, 113, 177, 196, 208, 360, 368, 384, 636.
Hölzer aus Borneo. Man vergleiche unter Beccari.
Hölzer aus Colonia Eritrea 368.
Hölzer aus Guyana. Man vergleiche unter Martin-Lavigne.
Hölzer aus Japan. Dieselben Seiten wie Posthumus.
Hölzer aus Kamerun 149.
Hölzer chilenische — Man vergleiche unter Reiche.
Hölzer der malayischen Halbinsel. Dieselben Seiten wie Ridley.
Hölzer der Northern States and Canada. Man vergleiche unter Hough.
Hölzer der ostindischen Inseln. Man vergleiche unter Woods und van Eeden.
Hölzer der Philippinen. Dieselben Seiten wie Philippine Woods.
Hölzer der Vereinigten Staaten von Amerika. Dieselben Seiten wie Sargent.
Hölzer, samoanische — 14, 37, 42, 82, 177, 208, 222, 264, 323, 333, 360, 368, 384, 420, 518, 532, 544, 636, 659.
Holle 264, 273, 278, 280, 287, 295.
Holtermann 98, 183, 333, 360, 368, 379, 585, 598.
Holzparenchym, das metatracheale — fehlend oder sehr spärlich vorhanden 212, 242, 248, 251, 256, 266, 274, 279, 282, 303, 317, 335, 380, 387, 399, 405, 417.
Holzparenchym die Grundmasse bildend 17, 28, 42, 44, 79, 115.
Holzparenchymfasern aus 2 Zellen bestehend 19, 25, 26, 27, 29, 39, 45, 52, 55, 61, 68, 74, 79, 85, 90, 101,

Digitized by Google

110, 116, 121, 127, 132, 141, 144, 152, 159, 166, 169, 172, 179, 182, 185, 198, 371, 387, 399, 491, 521, 534, 552, 559, 633.
Holzparenchymfasern mit auf Tangentialschnitten dachförmig zugespitzten Enden 22, 25, 29, 30, 40, 41, 47, 57, 63, 69, 76, 81, 86.
Holzparenchymfasern mit verzweigten Enden 154.
Holzparenchymfasern nicht mehr zu erkennen 274.
Holzparenchym fehlend oder sehr spärlich vorhanden 7, 256, 266, 303, 317, 335, 340, 380, 387, 394, 399, 405, 417, 521, 529, 571, 576, 581, 601, 606, 615, 626, 698, 724.
Holzparenchym, konjugiertes — 22, 41, 45, 47, 61, 91, 103, 111, 123, 138, 154, 160, 174, 187, 200, 215, 237, 266, 282, 297, 304, 306, 311, 314, 317, 320, 329, 351, 357, 363, 372, 387, 424, 430, 491, 496, 515, 522, 526, 552, 555, 571, 596, 639, 655, 680, 699, 712, 724.
Holzparenchym nur paratracheal 325, 335, 340, 650, 655, 660, 665, 674, 680, 684, 689.
Holzparenchymzellen mit auf die Intercellularräume hinzielenden einfachen Tüpfeln 22, 134, 154, 227.
Holzparenchymzellen mit den Intercellularräumen gewöhnlich vorhanden in der Längs- und Tangentialrichtung und fehlend in der Radialrichtung 442, 444, 446, 448, 449, 451, 453, 456, 460, 462, 466, 467, 469, 470, 471, 473, 474, 475, 477, 478, 480, 481, 482, 483, 486, 487, 488, 507, 574, 597.
Holzparenchymzellen mit den Tüpfeln auf den Tangentialwänden in einer Längsreihe 41, 58, 70, 81, 124, 138, 167, 181, 237, 300, 337, 342, 359, 373.
Holzparenchymzellen mit ebenso dünnen Querwänden wie die gefächerten Libriformfasern 269, 300, 550, 589, 662.
Holzparenchymzellen mit Einzelkristallen 7, 9, 19, 22, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 41, 44, 45, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 61, 63, 68, 69, 70, 71, 74, 76, 79, 81, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 94, 96, 101, 103, 105, 110, 111, 112, 116, 117, 121, 122, 123, 124, 127, 128, 132, 133, 134, 137, 138, 141, 144, 146, 149, 152, 155, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 174, 179, 180, 181, 189, 191, 193, 194, 202, 203, 204, 205, 212, 256, 258, 261, 266, 269, 297, 300, 325, 326, 329, 335, 337, 348, 351, 363, 364, 365, 366, 367, 371, 372, 373, 377, 387, 391, 394, 400, 402, 435, 438, 440, 444, 446, 447, 449, 451, 453, 454, 457, 458, 459, 460, 465, 466, 571, 574, 588, 591, 593, 594, 596, 597, 598, 699, 703, 712, 720, 724, 733, 736.
Holzparenchymzellen mit Kieselkörpern 396.
Holzparenchymzellen mit Kristalldrusen 361, 363, 364, 365, 367, 375, 376, 387, 391, 400, 477.
Holzparenchymzellen mit später gebildeten Tangentialwänden 372.
Holzparenchymzellen nur auf Querschnitten in radialen Reihen 39, 55, 67, 74, 94, 110, 116, 121, 126, 132, 136, 141, 143, 152, 159, 165, 172, 179, 185, 198, 212, 230, 233, 242, 325, 348, 354, 371, 412, 424, 430, 491, 496, 505, 515, 521, 552, 559, 588, 596, 633, 719.
Holzparenchymzellen ohne Intercellularräume 22, 45, 63, 70, 87, 105, 111, 124, 128, 138, 146, 216, 244, 248, 258, 263, 269, 291, 300, 314, 320, 329, 342, 357, 364, 382, 391, 408, 433, 435, 436, 437, 438, 440, 443, 494, 499, 512, 517, 526, 536, 544, 549, 555, 561, 574, 584, 635, 643, 667, 678, 687, 692, 704, 715, 719, 728, 736.
Holzparenchymzellen radial geordnet 552.
Homaliaceae 605, 611.
Homalium 611, 624.

Digitized by Google

Homalium frutescens 624.
Homalium javanicum 605, 606, 609, 610, 612, **630**.
Homalium luzoniense 624.
Homalium racemosum 605, 624.
Homalium tomentosum 605, 606, 608, 609, 610, 612, **624**, 625*, 630.
Homalium vitiense 624.
Hooker 301.
Hopkinson 333, 368.
Horne 694.
Horsfieldia 653, 654.
Horsfieldia aculeata 637, 641, 647, **653**, 655*.
Hough 231, 302, 648, 694, 730.
Hühner 13.
Hüllzellen 213, 235, 247. 253, 266, 275, 280, 283, 294, 295, 298, 304, 312, 326, 335, 341, 349, 355, 388, 463, 482, 491, 492, 497, 505, 510, 606, 615, 626, 631, 634, 640, 651, 656, 661, 666, 676, 678, 680, 699, 712, 717, 719, 724, 734.
Hydrangea 271, 272, 273, 274.
Hydrangea acuminata 273.
Hydrangea Azisai 273.
Hydrangea oblongifolia 265, 266, 267, 268, 269, 270, 272, **273**, 275*, 278.
Hydrangea robusta 273.
Hydrangea vestita 273.

Icones Bogorienses 630.
Index Kewensis 398, 565.
Indo-Malayan Woods. Man vergleiche unter Woods.
Inhaltsmasse der Gefäße sich rot färbend in Phloroglucin und Salzsäure 40, 69, 80, 86, 91, 102, 123, 167.
Inocarpus 82.
Inocarpus edulis 15, 18, 24, 30, **82**, 83*.
Interxylär Leptom 360, 518, 550, 556.
Itea 272, 280.
Itea macrophylla 265, 267, 268, 270, 273, **280**, 282*, 286.
Itea macrophylla var. minor 265, 267, 268, 270, 273, **286**.
Itea nutans 280.

Jacob de Cordemoy 518, 539.
Jaensch 11, 12, 59, 64, 77, 97, 112, 176, 182.
Jambosa 396.
Jambosa appendiculata 565.
Jambosa corymbosa 473.
Jambosa melanosticta 475.
Jambosa sexangulata 485.
Jambosa tetragona 472.
Jambosa zollingeriana 476.
Janssonius 14.
Japan, Hölzer aus — Dieselben Seiten wie Posthumus.
Jentsch 65, 183, 333, 368.
Jönsson, Bengt — 12, 36, 176, 231.

Kalk, kohlensaurer — 694.
Kalkoxalattasche in deutlichem Zusammenhang mit der Wand 10, 22, 41, 70, 76, 81, 87, 96, 97, 103, 134, 147, 161, 168, 300, 307, 315, 329, 330, 338, 343, 351, 352, 435, 574, 590, 609, 610, 619, 629, 630, 704, 705, 716, 729, 736.
Kalkoxalattasche mit einfachen Tüpfeln 41.
Kalkoxalattasche mit Schichtung 609, 610, 629, 630.
Kalziumoxalat in Gefäßen 117.
Kamerun 149, 183, 334, 368.
Kendrickia Walkeri 518, 539.
Kernholz 12, 15, 20, 21, 22, 23, 60, 64, 66, 68, 69, 70, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 120, 122, 123, 124, 163, 164, 167, 168, 169, 170, 173, 174, 175, 177, 179, 180, 181, 183, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 201, 202, 315, 316, 344, 353, 385, 439, 440, 446, 449, 466, 569, 570, 572, 573, 574, 579, 586, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 696, 701, 703, 704, 705, 709, 719, 720, 721.
Kibessia 530, 550.
Kibessia azurea 519, 520, 521, 522, 524, 526, 527, 528, 529, 531, **550**, 551*.
Kibessia simplex 550.
Kiefer 175.
Kienitz 231, 238, 472, 518, 592, 619.
Kieselablagerungen. Man vergleiche unter Küster.

Digitized by Google

Kieselkörper 147, 410, 422, 428, 468, 472, 476, 480, 485, 513.
Kieselkörper in Holzparenchymzellen 391, 400, 402, 427, 456, 460, 466, 473, 481, 486.
Kieselkörper in Markstrahlzellen 216, 218, 220, 227, 229.
Kirschgummi 208, 232, 240.
Klebs 42.
Kny 694.
Koehne 576, 577.
Köpff 12, 59, 71.
Kohlensaurer Kalk 694.
Kombiniertes Hoftüpfel. Man vergleiche unter Hoftüpfel.
Konjugationsröhrchen 306, 314, 432, 544, 555.
Konjugierte Markstrahlzellen. Man vergleiche unter Markstrahlzellen.
Konjugiertes Holzparenchym. Man vergleiche unter Holzparenchym.
Koorders 278, 309.
Krabbe 231.
Krah 11, 64, 129, 156, 175, 231, 421.
Krasser 530.
Kristalldrusen in Holzparenchymzellen. Man vergleiche unter Holzparenchymzellen.
Kristallinische Masse in Holzparenchymzellen 687.
Kristallinische Masse in Libriformfasern 687.
Kristallisiertes Phenol und Nelkenöl 222, 228, 410, 422, 427, 428, 452, 468, 472, 476, 480, 485, 486, 513, 659.
Kuntze, Otto — 309.
Küster 208, 222, 227, 410, 422, 428, 468, 472, 476, 480, 485, 513.

Lagerstroemia 569, 575, 576, 585, 586.
Lagerstroemia floribunda 586.
Lagerstroemia Flos-reginae 585.
Lagerstroemia indica 569, 586.
Lagerstroemia ovalifolia 570, 571, 572, 573, 574, 578, **592**.
Lagerstroemia parviflora 569, 585.
Lagerstroemia parvifolia 585.
Lagerstroemia Reginae 585.
Lagerstroemia speciosa 570, 571, 572, 573, 574, 578, **585**, 587*, 592, 593.
Lavigne, Martin — 14, 196.
Lecythidaceae 394.
Lefèvre 360, 368, 379.
Légumineuses africaines. Dieselben Seiten wie Perrot et Gérard.
Leguminosae **11**, 12, 14, 16, 36, 37, 42, 59, 64, 65, 82, 97, 98, 112, 113, 129, 149, 156, 169, 176, 177, 182, 183, 231.
Leisering 360, 518, 550, 556.
Leist 264.
Leitergefäße 647.
Leptospermum 395, 404.
Leptospermum arachnoideum 404.
Leptospermum flexuosum 404.
Leptospermum hypericifolium 404.
Leptospermum javanicum 385, 386, 387, 388, 392, 394, 399, **404**, 405*, 409.
Leptospermum javanicum var. congesta 385, 386, 387, 392, 394, 399, **409**.
Leptospermum lanigerum 404.
Leptospermum marginatum 404.
Leptospermum persiciflorum 404.
Leptospermum scoparium 404.
Libriformfasern, dickwandigere gefächerte — 8.
Libriformfasern, dünnwandigere gefächerte — 9.
Libriformfasern, einfache — mit Intercellularräumen 17, 21, 26, 34, 36, 111, 128, 154, 160, 165, 187, 195, 197, 198, 200, 203, 204, 205, 207, 573, 597.
Libriformfasern, einfache — mit Stärkekörnern 193.
Libriformfasern, gefächerte — 7, 17, 21, 89, 91, 100, 102, 105, 185, 189, 191, 194, 197, 200, 202, 205, 211, 215, 241, 244, 249, 266, 268, 271, 274, 276, 324, 325, 329, 334, 337, 340, 342, 361, 378, 386, 423, 435, 440, 476, 478, 521, 525, 528, 531, 533, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 542, 543, 545, 547, 548, 570, 571, 573, 578, 588, 590, 600, 602, 604, 606, 608, 615, 617, 626, 628, 630,

Digitized by Google

633, 638, 644, 650, 652, 654, 657, 660, 662, 665, 667, 670, 674, 677, 680, 682, 687, 689, 691, 696, 697, 717.
Libriformfasern, gefächerte an Holzparenchym grenzende — dünnwandiger als die anderen 335.
Libriformfasern, gefächerte — besonders in der Nähe der Gefäße 638.
Libriformfasern, gefächerte — dünnwandiger als die einfachen 194.
Libriformfasern, gefächerte — ganz in der Nähe der Holzparenchymschichten etwas dünnwandiger 202.
Libriformfasern, gefächerte — in der Nähe der Gefäße mehr Stärke enthaltend als sonst 638, 654, 660, 665, 671.
Libriformfasern, gefächerte — in zwei Arten 7, 521, 525, 528, 534, 535, 540, 542, 545, 547, 548, 571, 576, 600, 602, 604.
Libriformfasern, gefächerte — konjugiert 601.
Libriformfasern, gefächerte — mit Einzelkristallen 571, 573, 576, 578, 588, 590, 593.
Libriformfasern, gefächerte — mit Hoftüpfeln 573, 602, 608, 617, 627.
Libriformfasern, gefächerte — mit Intercellularräumen 9, 22, 91, 189, 202, 521, 525, 534, 540, 543, 545, 548, 550, 573, 600, 603, 608, 622, 623, 628.
Libriformfasern, gefächerte — mit nur einer einzigen Querwand 525, 538, 539, 542, 543, 547, 548, 550, 573, 602, 604.
Libriformfasern, gefächerte — mit Querwänden, welche Ringen ähneln 215, 244, 423.
Libriformfasern, gefächerte — tangentiale Schichten bildend 7, 521, 534, 540, 545, 550.
Libriformfasern, gefächerte — unmittelbar an Gefäße grenzend dünnwandiger als die anderen 274, 617.
Libriformfasern in der Nähe von Gefäßen bisweilen dünnwandiger als sonst 650, 654, 665, 674, 680, 684.
Libriformfasern in der Nähe von Holzparenchymschichten dünnwandiger als sonst 17, 26, 34, 158, 165, 171, 178, 197.
Libriformfasern in tangentialen Schichten 18, 44, 55, 78, 79.
Libriformfasern mit auf ihren radialen Seiten an den Stellen, den Grenzen der Stockwerke entsprechend, die Tüpfel reichlicher als sonst 21, 38, 40, 60, 62, 73, 84, 86, 109, 111.
Libriformfasern mit einem breiten mittleren Teil und ziemlich deutlich davon abgesetzten langen Enden 21, 46, 69, 80, 86.
Libriformfasern mit verzweigten Enden 635, 691.
Libriformfasern nicht die Grundmasse bildend 17, 44, 55, 78, 495.
Libriformfaserwände mit einer tertiären Schicht 426, 432.
Libriformfaserwände mit Hoftüpfeln wenn an Gefäße grenzend 525, 542, 547, 641, 676, 686, 691, 702, 713.
Libriformfaserwände mit kombinierten einfachen Tüpfeln 682.
Libriformfaserwände mit kombinierten Hoftüpfeln 703, 704.
Libriformfaserwände mit Schichtung 618.
Libriformfaserwände mit spiraliger Streifung auf der Innenseite 46.
Libriformfaserwände mit Tüpfeln, welche auf die Intercellularräume hinzielen 204.
Lignier 384, 404, 421, 518, 520, 532, 539, 556, 557.
Lindley 529, 577.
Liparieae 14.
Liquidambar Altingiana 302, 315.
Liquidambar orientalis 302.
Liquidambar styraciflua 301, 302.
Luerssen 64.
Lumnitzera 364, 378.
Lumnitzera coccinea 360, 361, 362, 364, 367, 378, 380*, 382, 383.
Lumnitzera littorea 379.

Digitized by Google

Lumnitzera racemosa 360, 361, 362, 364, 367, 379, **383**.
Lumnitzera racemosa var. pubescens 360, 361, 362, 364, 367, **382**, 383.
Lythrarieae **569**, 576, 577, 585.
Lythrum Salicaria 569.

Macairea 519.
Macropanax 646, 688.
Macropanax concinnum 638, 639, 641, 642, 643, 646, 648, **693**.
Macropanax oreophilum 638, 639, 641, 642, 643, 646, 648, **688**, 690*, 693.
Macropanax undulatum 688.
Malayischen Halbinsel, Hölzer der — Dieselben Seiten wie Ridley.
Malay Peninsula, timbers of the — Dieselben Seiten wie Ridley.
Mallotus 309.
Mangin 176, 208.
Mangrovepflanzen 331, 366, 577.
Markflecke 23, 50, 155, 217, 231, 238, 274, 307, 322, 330, 358, 392, 472, 518, 527, 538, 539, 575, 592, 593, 610, 619.
Markfleckzellen mit Einzelkristallen 156.
Markstrahlen auf Querschnitten in radialer Richtung unterbrochen durch Gefäßgruppen, welche aus 2 oder 3 in tangentialer Richtung aneinander gereihten Gefäßen bestehen 235, 247, 253, 298, 312.
Markstrahlen auf Querschnitten sich nach außen zu gabelig teilend 229, 327, 336, 341, 344, 349, 355, 413, 431, 456, 497, 502, 534, 616.
Markstrahlen auf Tangentialschnitten an einem Ende verzweigt 253, 371, 413, 436, 438, 467, 469, 481, 482, 483, 546, 713.
Markstrahlen bis 50-schichtig 326, 355.
Markstrahlen fast alle oder alle 1-schichtig 116, 141, 195, 205, 224, 230, 361, 371, 380, 389, 541, 546, 593, 596, 601.
Markstrahlen, große — 280.
Markstrahlen in zwei Arten und die eine Art fast immer 1-schichtig 213, 214, 242, 261, 266, 275, 2[illegible] 282, 289, 297, 304, 311, 317, 3[illegible] 348, 354, 387, 406, 412, 417, 4[illegible] 430, 491, 497, 505, 510, 515, 5[illegible] 528, 552, 559, 563, 566, 567, 5[illegible] 571, 575, 578, 581, 585, 602, 6[illegible] 612, 615, 621, 622, 623, 626, 6[illegible] 639, 650, 655, 661, 665, 668, 6[illegible] 671, 672, 673, 675, 680, 685, 6[illegible] 712, 719, 720, 722, 724, 733.
Markstrahlen, kleine — 280.
Markstrahlen mit schizogenen Gang[illegible] 213.
Markstrahlen nach außen zu viel breiter werdend 482.
Markstrahlen ungefähr die Hälfte oder mehr als die Hälfte des Holzes bildend 28, 55, 56, 326, 354, 496.
Markstrahlen, zusammengesetzte — 213, 235, 256, 261, 266, 275, 2[illegible] 282, 289, 297, 298, 304, 311, 317, 3[illegible] 326, 349, 355, 388, 406, 412, 417, 4[illegible] 424, 430, 431, 436, 437, 438, 44[illegible] 442, 443, 444, 446, 448, 449, 45[illegible] 454, 456, 460, 461, 462, 463, 46[illegible] 465, 466, 467, 470, 472, 473, 474, 47[illegible] 478, 480, 481, 483, 485, 487, 491, 49[illegible] 505, 510, 515, 522, 552, 559, 563, 56[illegible] 566, 567, 568, 581, 606, 615, 621, 62[illegible] 623, 626, 639, 640, 675, 676, 68[illegible] 681, 699, 700, 712, 713, 719, 72[illegible] 724, 733.
Markstrahlen, zwei — auf Querschnitten nach außen zu miteinander verschmelzend 85, 229, 250, 283, 34[illegible] 349, 355, 413, 478, 497, 553, 58[illegible] 616, 686, 713, 725.
Markstrahlen, zwei oder drei — in vertikaler Richtung unmittelbar übereinander stehend und voneinander getrennt durch 1 oder 2 Schichten schief laufender Libriformfasern oder Holzparenchymfasern 28, 39, 56, 145, 153, 173, 179, 225, 248, 253, 255, 257, 270, 280, 283, 294, 327, 335, 341, 344, 349, 355, 413, 431, 492, 497, 505, 510, 582, 616, 621, 627, 634, 690, 717, 721, 725, 734.

Digitized by Google

rkstrahlzellen auf deren Quer- und Radialwänden die einfachen Tüpfel oft in radialen Reihen stehen, während die Tüpfel auf diesen Wänden oft auf die radial laufenden Intercellularräume hinzielen 23, 41, 48, 58, 63, 82, 97, 112, 119, 124, 129, 134, 139, 147, 168, 175, 181, 191, 193, 201, 216, 227, 237, 245, 259, 263, 269, 277, 286, 292, 307, 314, 321, 330, 338, 343, 352, 408, 415, 420, 494, 517, 643, 653, 658, 663, 668, 678, 683, 704, 715, 728, 736.
arkstrahlzellen auf deren Radialwänden die Tüpfel oft in Längsreihen stehen, während diese Tüpfel auf längslaufende Intercellularräume hinzielen 23, 77, 104, 161, 201.
arkstrahlzellen, aufrechte — 7, 10, 20, 23, 30, 31, 45, 48, 56, 58, 62, 64, 94, 97, 116, 118, 119, 137, 139, 141, 144, 152, 153, 155, 224, 235, 238, 243, 245, 256, 257, 259, 261, 263, 266, 268, 270, 275, 278, 280, 282, 284, 286, 289, 292, 297, 301, 304, 307, 311, 314, 317, 321, 326, 330, 335, 338, 341, 343, 348, 352, 355, 358, 361, 364, 371, 380, 382, 388, 392, 406, 408, 412, 413, 415, 417, 418, 420, 424, 428, 430, 431, 433, 491, 494, 497, 505, 507, 510, 512, 515, 516, 518, 522, 527, 534, 536, 541, 544, 546, 549, 552, 556, 559, 562, 575, 581, 584, 596, 597, 606, 607, 615, 616, 619, 626, 633, 634, 639, 640, 643, 647, 648, 650, 651, 653, 655, 656, 658, 661, 665, 668, 669, 671, 675, 676, 678, 680, 683, 686, 688, 690, 693, 699, 705, 712, 716, 717, 724, 725, 727, 729, 733, 734, 735, 737.
arkstrahlzellen, aufrechte — auf den Enden voneinander losgelöst 155, 213, 224, 235, 243, 257, 298, 492, 497, 516, 553, 582, 616, 627, 681, 725, 734.
arkstrahlzellen, aufrechte konjugierte — 7, 155, 213, 224, 235, 243, 257, 283, 298, 352, 388, 413, 418, 425, 431, 492, 497, 498, 516, 522, 541, 544, 607, 616, 681.
Markstrahlzellen, aufrechte — ohne Intercellularräume 216, 245, 259, 263, 270, 278, 285, 286, 292, 301, 307, 314, 321, 330, 343, 352, 358, 392, 408, 415, 420, 428, 433, 494, 499, 508, 512, 518, 527, 556, 562, 575, 584, 610, 619, 629, 636, 643, 653, 658, 683, 688, 705, 716, 729, 737.
Markstrahlzellen mit Einzelkristallen 20, 23, 30, 33, 39, 56, 58, 62, 63, 95, 97, 151, 153, 155, 304, 307, 312, 315, 318, 321, 323, 326, 330, 335, 338, 341, 343, 344, 349, 351, 388, 392, 394, 399, 492, 494, 497, 499, 506, 507, 508, 510, 512, 572, 575, 578, 601, 603, 607, 609, 610, 616, 618, 619, 622, 623, 626, 629, 630, 631, 699, 705, 706, 712, 713, 716, 717, 724, 729.
Marlea 697, 706, 707, 708, 709, 710.
Marlea begoniaefolia 709.
Marlea begonifolia 695, 696, 698, 699, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 709, 717, **719**.
Marlea densiflora 695, 696, 697, 698, 699, 701, 702, 705, 706, 709, **716**.
Marlea javanica 695, 696, 698, 699, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 709, **721**.
Marlea tomentosa var. rotundifolia 695, 696, 698, 701, 702, 705, 706, 709, **717**.
Marlea vitiensis 709, 710.
Marlea vitiensis var. tomentosa 695, 696, 698, 699, 701, 702, 703, 704, 705, 706, **709**, 711*, 716, 717, 718, 719, 721, 722.
Marmé 64.
Marshall Ward 59, 77, 129, 176, 182, 368, 421, 585.
Martin-Lavigne 14, 196.
Masse in den Gefäßen sich rot färbend in Phloroglucin und Salzsäure 21, 40, 69, 80, 86, 91, 102, 123, 167.
Masse in den Libriformfasern sich blau färbend in Jodjodkalium 692.

Digitized by Google

Masse in den Markstrahlzellen sich blau färbend in Jodjodkalium 693.
Mastixia 707, 708, 722.
Mastixia arborea 722.
Mastixia pentandra 722.
Mastixia rostrata 695, 696, 698, 700, 701, 702, 705, 706, 708, **729**.
Mastixia trichotoma 695, 696, 698, 699, 700, 701, 702, 705, 706, 708, **722**, 723*, 729, 730.
Mathieu-Fliche 13, 208, 231, 264, 384, 636, 694.
Medinilla 530, 539.
Medinilla erythrophylla 539.
Medinilla farinosa 539.
Medinilla himalayana 539.
Medinilla javanensis 519, 520, 521, 522, 524, 525, 527, 528, 531, **539**, 541*.
Medinilla magnifica 539.
Medinilla speciosa 539.
Melastoma 530, 532.
Melastoma asperum 519, 520, 521, 522, 527, 528, 531, **537**.
Melastomaceae 384, 404, 421, **518**, 519, 529, 530, 532, 539, 556, 557, 576.
Melastoma decemfidum 532.
Melastoma denticulatum 532.
Melastoma lanuginosum 519, 520, 521, 522, 527, 528, 531, **538**.
Melastoma malabathricum 532.
Melastoma Molkenboerii 519, 520, 521, 522, 527, 528, 531, **532**, 533*, 537, 538.
Melastoma normale 532.
Melastoma setigerum 519, 520, 521, 522, 527, 528, 531, **537**.
Mémécylées 519, 550, 557.
Memecylon 529, 530, 556, 557, 565.
Memecylon acuminatissima 556.
Memecylon amplexicaule 556.
Memecylon appendiculatum 401, 519, 520, 521, 522, 527, 528, 529, 530, **565**.
Memecylon clausiflorum 556.
Memecylon edule 556.
Memecylon excelsum 519, 520, 521, 522, 524, 527, 528, 529, 531, **568**.
Memecylon floribundum 519, 520, 521, 522, 527, 528, 529, 531, **562**.
Memecylon Hookeri 556.
Memecylon intermedium 519, 520, 521, 522, 524, 527, 528, 529, 531, **564**.
Memecylon laevigatum 519, 520, 521, 522, 527, 528, 529, 531, **566**.
Memecylon oligoneurum 519, 520, 521, 522, 527, 528, 529, 531, **567**.
Memecylon paniculatum 519, 520, 521, 522, 524, 527, 528, 529, 531, **556**, 558*, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568.
Mer, E. — 231.
Metatracheales Holzparenchym fehlend oder sehr spärlich vorhanden 212, 242, 248, 251, **256**, 266, 274, 279, 282, 303, 317, 335, 380, 387, 389, 405, 417.
Mezger 12.
Mikosch 208, 232, 240.
Mimoseae 11, 12, 13, 17, **18**, 19, 25, 27.
Miquel 309, 331, 395, **396**, 398, 441, 530, 577, 610, 645.
Moeller 11, 64, 97, **112**, **113**, 125, 129, 149, 156, 163, 175, 209, 222, 232, 264, 302, 315, 323, 334, 360, 366, 384, 421, 519, 569, 604, 611, 615, 624, 636, 649, 694, 695.
Mohl 175, 232, 649.
Molisch 12, 98, 694.
Moll 14.
Mori 11.
Mouriria 529.
Müller, N. J. C. — 12, 209, 232, 264, 636, 694.
Myristicaceae 654.
Myrtaceae **383**, 384, 395, 404, 421, 519, 530, 532, 539, 556, 577.
Myrtiflorae 323, 360, 569, 585, 707.
Myrtus magnoliaefolia 483.
Myrtus mucronatus 384.

Naudin 529, 530.
Nestler 302.
Nicoloff 232.
Niedenzu 395, 398, 576, 577.
Nederlandsch Oost-Indische boutsoorten. Man vergleiche unter Woods und van Eeden.
Nördlinger 59, 64, 77, 92, 97, 112,

Digitized by Google

129, 175, 232, 255, 287, 295, 315, 334, 346, 368, 404, 421, 489, 585, 599, 613, 624, 649, 709, 730.
Northern States and Canada, Trees of — Dieselben Seiten wie Hough.
Notopanax 637.
Notopanax cochleatus 637.
Nyssa 698, 707, 708, 730, 731.
Nyssa aquatica 730, 731.
Nyssaceae 695, 707, 708, 731.
Nyssa sessiflora 695, 696, 698, 699, 701, 702, 703, 705, 706, 709, **730**, 732*.
Nyssa sylvatica 730.

Octomeles 631.
Octomeles sumatrana 631.
Oesterle, Tschirch und — 65.
Olacineae 211.
Oliniaceae 569.
Ostindischen Inseln, Hölzer der — Man vergleiche unter Woods und van Eeden.

Pahudia 119.
Pahudia javanica 15, 24, 31, **119**, 120*.
Pahudia rhomboidea 119.
Palaboehanratoe 448.
Papilionaceae 11, 12, 13, 16, 19, 22, 25.
Parastemon urophyllum 207.
Parinarium 210, 211, 212, 216, 222.
Parinarium costatum 229.
Parinarium excelsum 222.
Parinarium Griffithianum 209, 210, 217, 220, **222**, 223*, 228, 229, 230.
Parinarium guianense 222.
Parinarium laurinum 208, 222.
Parinarium nitidum 222.
Parinarium scabrum var. lanceolata 209, 217, 220, **228**.
Parinarium sumatranum 210, 217, 220, **229**.
Parinarium travancoricum 222.
Parkia 156.
Parkia africana 156, 157.
Parkia biglandulosa 156.
Parkia biglobosa 15, 25, 34, **156**, 157, 158*, 162, 163.
Parkia intermedia 15, 25, 33, 34, **162**.
Parkia Roxburgii 156, 157, 162, 163.
Parkia speciosa 15, 25, 33, 34, 156, **163**.
Parmentier 209.
Passifloraceae 604, 611, 613, 624.
Peltophorum 88.
Peltophorum ferrugineum 15, 17, 24, 32, **88**, 89*.
Pemphis acidula 570.
Perrot 16.
Perrot et Gérard 14, 42, 59, 65, 98, 113, 129, 156, 169, 177, 183.
Petersen 13, 209, 232, 264, 636, 694.
Petrucci, Bargagli — 14, 77, 108, 125, 142, 196, 207, 323, 339, 359, 378, 384, 420, 569, 598.
Pflanzenreich, das — 694, 695, 707, 710, 722, 731.
Phaseolae 12.
Phenol, kristallisiertes — und Nelkenöl 222, 228, 410, 422, 427, 428, 452, 468, 472, 476, 480, 485, 486, 513, 659.
Philadelphus 264, 271.
Philadelphus coronarius 264, 271.
Philadelphus grandiflorus 264.
Philippine Woods 119, 142, 157, 196, 222, 368, 420, 585, 624, 631, 659.
Phloemstränge im sekundären Xylem 520, 523, 528, 530, 551, 553, 557, 559, 563, 565, 566, 567, 568.
Photinia 219, 259.
Photinia Notoniana 210, 211, 212, 213, 214, 217, 220, **259**, 260*.
Photinia serrulata 259.
Photinia villosa 259.
Physocalymna scaberrimum 569.
Physocalymna floribunda 569.
Physocalymna florida 569.
Piccioli 65, 232, 255, 264.
Pinus silvestris 175.
Pirus 207, 209.
Pithecolobium 21, 195, 196.
Pithecolobium acle 196.
Pithecolobium bigeminum 15, 17, 25, 27, 32, 34, 35, **203**.
Pithecolobium fagifolium 15, 17, 25, 27, 32, 34, 35, **206**.
Pithecolobium fasciculatum 15, 17, 25, 27, 32, 34, 35, **204**.
Pithecolobium Junghuhnianum 15, 17, 25, 27, 32, 34, 35, **205**.

Digitized by Google

Pithecolobium lobatum 203.
Pithecolobium moniliferum 15, 17, 25, 27, 32, 34, 35, **201**.
Pithecolobium montanum 15, 17, 23, 25, 27, 32, 34, 35, **195**, 197*, 201, 203, 204, 205, 206, 207.
Pithecolobium rostratum 15, 17, 25, 27, 32, 34, 35, **206**.
Pithecolobium scalare 196.
Pithecolobium Unguis-cati 195.
Planchon et Collin 64.
Planchonia 508.
Planchonia sundaica 385, 387, 388, 389, 392, 394, 402, **508**, 509*.
Planchonia littoralis 508.
Planchonia valida 508.
Podalyrieae 13.
Poeger 462.
Poinciana regia 14.
Polylepis racemosa 208.
Polyosma 272, 287, 707.
Polyosma Cunninghamii 287.
Polyosma ilicifolia 265, 270, 273, **294**.
Polyosma integrifolia 265, 268, 270, 273, **287**, 288*, 292, 293, 294.
Polyosma integrifolia forma subdenticulata 265, 270, 273, **292**.
Polyosma mutabilis 265, 270, 273, **293**.
Polyscias 646, 659.
Polyscias nodosa 637, 638, 642, 647, 648, **659**, 660*.
Polyscias Reineckii 659.
Polyscias sambucifolius 659.
Pomaceae 207, 208, 209, 211, 218, 255, 259.
Pongamia 77.
Pongamia glabra 14, 15, 17, 24, 26, 29, **77**, 78*.
Posthumus 11, 182, 209, 232, 255, 259, 569, 585, 637, 649, 695.
Prael 12, 64, 163, 569.
Prenger 13.
Prioritropis 13.
Pruneae 208, 211, 218, 220, 231.
Prunus 208, 209, 212, 219, 220, 230, 231, 232, 240.
Prunus adenopoda 210, 211, 212, 217, 221, **238**.
Prunus avium 231, 232, 233.
Prunus brigantinea 231.
Prunus cerasus 231, 232, 233.
Prunus domestica 230, 231, 232, 233.
Prunus emarginata 232.
Prunus insititia 231, 232, 233.
Prunus javanica 210, 211, 212, 217, 221, **230**, 234*, 238, 239.
Prunus japonica 232.
Prunus Laurocerasus 230, 232.
Prunus Mahaleb 219, 232.
Prunus Mume 232.
Prunus Padus 219, 230, 233.
Prunus serotina 232.
Prunus spinosa 209, 230, 232.
Psidium Araça Raddi 384.
Psoralea glandulosa 13.
Pterocarpus 15, 18, 24, 30, 64, 65.
Pterocarpus Draco 64.
Pterocarpus erinaceus 16.
Pterocarpus indicus 15, 18, 24, 30, **64**, 66*, 71.
Pterocarpus Marsupium 64.
Pterocarpus santalinus 64, 65.
Pterocarpus spec. 71.
Pterocarpus suberosus 64.
Punicaceae 569.
Pygeum 210, 211, 212, 214, 219, 239.
Pygeum africanum 240.
Pygeum latifolium 210, 213, 217, 218, 221, **249**, 251, 252, 254.
Pygeum latifolium forma genuina 210, 217, 221, **254**.
Pygeum latifolium var. nervosa 210, 213, 217, 221, **252**.
Pygeum latifolium var. tomentosa 210, 213, 217, 218, 221, **250**.
Pygeum latifolium var. tomentosa forma lanceolata 210, 213, 217, 218, 221, **251**.
Pygeum oblongifolium 240.
Pygeum parviflorum 210, 212, 217, 218, 221, **239**, 241*, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254.
Pygeum parviflorum var. lanceolata 210, 217, 221, **247**.
Pygeum parviflorum var. robusta 210, 217, 221, **246**.
Pygeum parviflorum var. subcordata 210, 217, 221, **248**.

Digitized by Google

Pygeum polystachyum 240.
Pygeum presslii 239.
Pygeum Wightianum 239.
Pygeum zeylanicum 239.
Pyrus communis 209.

Quanjer 14, 77.
Querwände der gefächerten Libriformfasern mit Tüpfelung 608.
Querwände der gefächerten Libriformfasern, welche Ringen ähneln 215, 244, 423.
Querwände der Gefäße, der stehen gebliebene Teil der — mit Hoftüpfeln 8, 20, 40, 46, 85, 95, 133, 145, 153, 214, 236, 243, 249, 267, 276, 290, 298, 318, 327, 336, 341, 355, 362, 381, 425, 572, 582, 589, 601, 607, 616, 617, 627, 634, 640, 651, 656, 661, 666, 676, 681, 686, 691, 701, 713, 726, 734.
Querwände der Gefäße leiterförmig perforiert 213, 261, 267, 276, 283, 289, 290, 293, 298, 305, 312, 318, 327, 336, 341, 640, 646, 656, 661, 666, 669, 670, 672, 673, 676, 691, 701, 706, 708, 721, 726, 734.
Querwände der Gefäße mit beiden Arten von Perforierungen 646, 656, 661, 666, 676, 691.
Querwände der Gefäße mit glatten Rändern der Perforationen. Man vergleiche bei Rändern der Perforationen u.s.w.
Querwände der Gefäße mit hoftüpfelähnlichen Rändern der Perforationen. Man vergleiche bei Rändern der Perforationen u.s.w.

Ränder der Perforationen der Gefäßquerwände glatt 20, 40, 46, 80, 85, 90, 102, 110, 117, 122, 127, 137, 186, 199, 213, 228, 230, 362, 371, 389, 394, 407, 492, 498, 511, 523, 541, 547, 554, 560, 572, 582, 589, 596, 601, 634.
Ränder der Perforationen der Gefäßquerwände hoftüpfelähnlich 8, 20, 62, 214, 236, 261, 267, 276, 283, 293, 298, 305, 312, 318, 327, 341, 362, 381, 389, 407, 413, 418, 431, 523, 535, 541, 554.
Rant 209, 232, 240.
Rauth 13.
Record 730.
Reiche 13, 384, 421.
Reinsch 302.
Rhein 12.
Rhizophora 331, 333.
Rhizophora conjugata 324, 325, 326, 327, 328, 330, 331, 332, **333**, 335*, 338.
Rhizophora Mangle 323, 333, 334.
Rhizophora mucronata 323, 324, 325, 326, 327, 328, 330, 331, 332, 333, **338**.
Rhizophoreae **323**, 707.
Rhodamnia 395, 409.
Rhodamnia cinerea 385, 386, 387, 392, 399, **409**, 411*.
Rhodamnia trinervia 409, 410.
Ribes 264.
Ribesiaceae 264.
Ribes rubrum 264.
Ridley 5, 14, 65, 88, 98, 108, 125, 142, 156, 164, 195, 222, 240, 323, 334, 339, 352, 360, 368, 379, 384, 409, 421, 489, 519, 532, 556, 569, 579, 586, 605, 624, 637, 679.
Robinia amorpha 12.
Robinia Pseud-Acacia 12, 14.
Rosa 207, 208, 209.
Rosaceae **207**, 208, 209, 219.
Rosiers 209.
Rosifloren 207.
Rossiaeae 14.
Roßmann 232.
Rubus radula 207.
Rubus tomentosa 207.

Salzsäure 113, 374, 410, 557, 579, 684.
Samoanische Hölzer 14, 37, 42, 82, 177, 208, 222, 264, 323, 333, 360, 368, 384, 420, 518, 532, 544, 636, 659.
Samydaceae **604**, 605, 611, 613, 624.
Sanio 11, 175, 209, 211, 232, 264, 271, 384, 421, 697.
Saraca 135.

Digitized by Google

Saraca declinata 15, 24, 31, **135**, 136*, 139.
Saraca indica 15, 24, 31, 135, **139**.
Sargent 12, 176, 195, 209, 232, 302, 323, 334, 384, 421, 695, 731.
Saupe 12, 36, 42, 59, 64, 82, 98, 113, 129, 176.
Saxifrageae **264**, 265, 270, 273, 278, 280, 287, 295, 302, 307, 308, 707.
Scheidezellen der Harzgänge 321.
Schellenberg 176.
Schenck 637.
Schicht, tertiäre — der Fasertracheidewände 305, 313, 350.
Schicht, tertiäre — der Libriformfaserwände 426, 432.
Schichtung in den Ersatzfaserwänden 47.
Schichtung in den Fasertracheidewänden 306, 313, 320, 328, 356.
Schichtung in den Libriformfaserwänden 618.
Schichtung in den Thyllenwänden 435.
Schimper 331.
Schizogene Gänge in den Markstrahlen 213.
Schizolysigene Secretbehälter 302, 315.
Schroeder 13.
Schulz 64, 175, 209, 232.
Schulze 13.
Schutzholz 12, 64, 163, 569.
Schwartzieae 12, 59, 71.
Secernierungszellen 321.
Secretbehälter, schizolysigene — 302, 315.
Seemann 645.
Semarang 462.
Senui 368.
Sertorius 637, 679, 694, 695, 698, 709, 722, 731.
Siebähnliche Poren. Dieselben Seiten wie Bengt Jönsson.
Siebgefäße 523, 556, 562.
Siebplatten 523, 556, 562.
Siebtüpfelstruktur 12, 20, 40, 46, 56, 57, 62, 68, 69, 75, 80, 84, 85, 86, 90, 95, 102, 110, 117, 122, 127, 133, 137, 140, 145, 153, 160, 166, 173, 180, 186, 199, 319, 362, 371, 372, 374, 381, 389, 407, 425, 426, 431, **432**, 452, 466, 506, 511, 516, 523, 524, 535, 542, 547, 554, 560, 572, **582**, 589, 596, 601, 726.
Sieck 302, 315.
Sindora 142.
Sindora cochinchinensis 142.
Sindora coriacea 142.
Sindora sumatrana 15, 19, 23, 25, 31, **142**, 143*, 147, 148.
Sindora sumatrana var. javanica 15, 19, 25, 31, **147**.
Sindora sumatrana var. stipulata 15, 19, 25, 31, **148**.
Sindora supra 142.
Sindora Wallichiana 142.
Solereder 520, 530, 551, 557.
Sonneratia 576, 577, 598.
Sonneratia acida 570, 571, 572, 573, 575, 578, **598**, 600*, 603, 604.
Sonneratia alba 569, 570, 571, 572, 573, 575, 578, 598, **603**.
Sonneratiaceae 569, 576, 577.
Sophora 15.
Sophoreae 12, 59, 71.
Sorbus 208.
Sorbus aucuparia 209.
Spaulding 731.
Spiraea Douglas 207.
Spiraeanthemum samoense 264.
Spiraea superba 207.
Spiralige Wandverdickung und Streifung. Man vergleiche bei Gefäßwänden und Libriformfaserwänden.
Splintholz 15, 60, 66, 68, 69, 70, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 120, 122, 123, 124, 130, 164, 167, 168, 169, 170, 173, 174, 175, 177, 179, 180, 181, 183, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 201, 202, 296, 315, 316, **344**, 385, 404, 439, 440, 446, 449, 450, 472, 570, 572, 573, 574, 579, 586, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 689, 696, 701, 703, 704, 705, 719, 720, 721.
Spondias mangifera 42.
Stam 232.
Stockwerkartiger Aufbau 16, 21, 26, 30, 37, 44, 55, 59, 60, 64, 66, 73,

Digitized by Google

78, 83, 97, 108, 112, 115, 129, 156, 176, 208, 633.
Stone 14, 59, 65, 176, 183, 209, 222, 232, 240, 264, 295, 302, 384, 421, 569, 695.
Strasburger 12, 14, 64, 176, 182, 209, 232, 637.
Stravadium 398.
Streicher 14.
Strychnos 520, 551, 557.
Syllabus 707.
Syzygium 396.
Syzygium racemosum 445.
Syzygium Zippelianum 448.
Svendsen 302.
Szyszylowicz 611.

Tamarindus 129.
Tamarindus indica 15, 16, 18, 20, 22, 25, 26, 27, 31, **129**, 130*.
Telawa 462.
Terminalia 365, 367, 368.
Terminalia Bellerica 366, 367, 368, 376.
Terminalia Bellerica var. laurinoides 360, 361, 363, 364, 365, 366, **367**, 370*, 374, 375, 376, 377, 378.
Terminalia bialata 360, 361, 363, 364, 365, 366, **377**.
Terminalia Catappa 360, 361, 363, 364, 365, 366, 367, 368, **375**.
Terminalia Chebula 367.
Terminalia edulis 368.
Terminalia javanica 360, 361, 363, 364, 365, 366, 367, **374**, 375*, 376, 378.
Terminalia monaptera 368.
Terminalia nitens 368.
Terminalia pellucida 368.
Terminalia superba 368.
Terminalia Teysmannii 360, 361, 363, 364, 365, 366, 367, **377**.
Terminalia tomentosa 368.
Terminalia triflora 368.
Tertiäre Schicht der Fasertracheidewände 305, 313, 350.
Tertiäre Schicht der Libriformfaserwände 426, 432.
Tetrameles 631.
Tetrameles nudiflora **631**, 632*.
Teysmann et Binnendijk 398.
Thil 59, 176, 232, 295.
Thouvenin 264, 302.
Thyllen in Gefäßen 98, 117, 210, 223, 226, 268, 274, 297, 299, 303, 305, 317, 319, 322, 328, 350, 384, 386, 389, 416, 418, 423, 426, 430, 432, 434, 436, 437, 438, 439, 441, 442, 443, 452, 454, 455, 456, 461, 465, 466, 467, 468, 470, 473, 482, 483, 484, 520, 524, 547, 551, 554, 560, 568, 570, 572, 588, 590, 604, 617, 636, 638, 641, 660, 662, 667, 668, 670, 673, 674, 677, 684, 687, 691, 696, 702, 711, 714, 717, 720, 724, 727, 730.
Thyllen mit einfachen Tüpfeln auf den Wänden, auch wo die Thyllen nicht aneinander grenzen 319, 350, 435, 436, 437, 443, 604.
Thyllen mit Einzelkristallen 350.
Thyllen ohne Intercellularräume 117.
Thyllenwand mit Schichtung 435.
Thylles gommeuses 176, 208.
Tieghem, van — 519, 520, 529, 530, 550, 551, 557, 708, 722.
Timbers of Commerce. Dieselben Seiten wie Stone.
Timbers of the Malay Peninsula. Dieselben Seiten wie Ridley.
Treppengefäße 647.
Treppenhoftüpfel 267, 276, 284, 299, 669, 673, 676, 681, 701, 706, 726, 734.
Treppenhoftüpfel, einseitige — 268, 276, 279, 284, 299, 657, 677, 682, 735.
Treppenhoftüpfel, verzweigte — 676.
Trevesia 673.
Trevesia palmata 673, 674.
Trevesia sundaica 638, 639, 641, 642, 647, **673**, 675*.
Tristania neriifolia 384.
Tschirch 233, 302.
Tschirch und Oesterle 65.
Tüpfel, einfache — auf den Libriformfaserwänden kombiniert 682.
Turner 605, 611, 613, 624.

Umbelliferae 645.
Umbellifloren 707.
Ungenannte 649.
Unger 586.

Digitized by Google

United States, Woods of the — Dieselben Seiten wie Sargent.
Ursprung 13, 14, 65, 98, 113, 125, 129, 156, 163, 176, 182, 183, 209, 369, 384, 569, 586, 637, 649, 695.

Vadas 14.
Valeton 395.
Vereinigten Staaten von Amerika, Hölzer der — Dieselben Seiten wie Sargent.
Verzweigte Treppenhoftüpfel 676.
Vicieae 14.
Vigne 176.
Viguier 637. 644, 645, 646, 649, 653, 659, 673, 679, 688.
Violarieae 611.
Vöchting 519.
Vogelsberger 12, 37.
Vogl 11, 65.

Wangerin 694, 695, 706, 707, 708, 710, 722, 731.
Warburg 611, 653.
Ward, Marshall — 59, 77, 129, 176, 182, 368, 421, 585.
Warming 218.
Wartenberg 384.
Weinmannia 270, 295, 307.
Weinmannia australis 295.
Weinmannia Blumei 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, **295**, 296*.
Weinmannia glabra 295.
Weinmannia Hildenbrandi 295.
Weinmannia racemosa 295.
Weinmannia rubifolia 295.
Weinmannia tinctoria 295.
Weinmannia trichosperma 295.
Weinmannia trifoliata 295.
Wettstein, von — 308, 394.
Weyland 13.
Wiesner 59, 65, 98, 125, 164, 176, 233.
Winkler 13.
Wittlin 64.
Woods, Indo-Malayan — 42, 59, 65, 88, 98, 108, 113, 140, 142, 157, 164, 177, 183, 196, 222, 239, 301, 315, 323, 333, 339, 346, 360, 368, 379, 384, 409, 420, 489, 508, 518, 585, 594, 598, 604, 624, 636, 659, 694, 709, 722.
Woods, Philippine — 119, 142, 157, 196, 222, 368, 420, 585, 624, 631, 659.
Woods of the United States. Dieselben Seiten wie Sargent.

Zellen an Harzgänge grenzende, papillen- und thyllenartig in die Gänge hineinwachsend 726.
Zuid-Besoeki 462.
Zusammengesetzte Markstrahlen. Man vergleiche unter Markstrahlen.
Zuwachszonen fehlend 6, 15, 54, 78, 88, 108, 120, 125, 130, 135, 142, 177, 210, 230, 324, 334, 343, 346, 353, 376, 385, 404, 410, 490, 520, 538, 545, 551, 557, 563. 570, 638, 649, 654, 664, 674, 684, 689.
Zuwachszonen mit einer Periode 16, 37, 44, 66, 72, 99, 114, 148, 150, 157, 164, 184, 189, 190, 192, 193, 201, 203, 210, 240, 303, 310, 316, 324, 339, 361, 369, 379, 386, 416, 434, 437, 439, 476, 495, 503, 509, 514, 580, 587, 599, 632, 716, 720.

Digitized by Google

INHALT DES DRITTEN BANDES.

Die Zahlen zeigen die Seiten an; die laufenden Nummern der Arten sind fett gedruckt.

Seite.

Calyciflorae 5

Familie XXXII. Connaraceae. 5

Ellipanthus: 330. *E. Kingii*. 5

Familie XXXIII. Leguminosae 11

Desmodium: 331. *D. umbellatum* 36
Erythrina: 332. *E. indica* 42; 333. *E. lithosperma* 48; 334. *E. lithosperma* var. *inermis* 50; 335. *E. lithosperma* var. *crassifolia* 50; 336. *E. microcarpa* 51; 337. *E. ovalifolia* 52
Butea: 338. *B. frondosa* 53
Dalbergia: 339. D. latifolia 59
Pterocarpus: 340. *P. indicus* 64; 341. *P.* spec. 71
Derris: 342. *D. polyphylla* 71
Pongamia: 343. *P. glabra* 77
Inocarpus: 344. *I. edulis* 82
Peltophorum: 345. *P. ferrugineum* 88
Acrocarpus: 346. *A. fraxinifolius* 92
Cassia: 347. *C. javanica* 97; 348. *C. fistula* 104; 349. *C. timorensis* 106; 350. *C. siamea* 107
Dialium: 351. *D. indum* 108
Bauhinia: 352. *B. malabarica* 112
Pahudia: 353. *P. javanica* 119
Afzelia: 354. *A. bijuga*. 125
Tamarindus: 355. *T. indica* 129
Saraca: 356. *S. declinata* 135; 357. *S. indica* 139
Crudia: 358. *C. bantamensis* 140
Sindora: 359. *S. sumatrana* 142; 360. *S. sumatrana* var. *javanica* 147; 361. *S. sumatrana* var. *stipulata* 148
Cynometra: 362. *C. ramiflora* 149
Parkia: 363. *P. biglobosa* 156; 364. *P. intermedia* 162; 365. *P. speciosa* 163

Digitized by Google

Seite.

Adenanthera: 366. *A. microsperma* 163; 367. *A. pavonina*. . . 168
Dichrostachys: 368. *D. cinerea*. 169
Acacia: 369. *A. leucophloea* 175; 370. *A. tomentosa* 181
Albizzia: 371. *A. stipulata* 182; 372. *A. lebekkoides* 188; 373. *A. Lebbek* 190; 374. *A. procera* 191; 375. *A. tomentella* 193; 376. *A. montana*. 194
Pithecolobium: 377. *P. montanum* 195; 378. *P. monilferum* 201; 379. *P. bigeminum* 203; 380. *P. fasciculatum* 204; 381. *P. Junghuhnianum* 205; 382. *P. rostratum* 206; 383. *P. fagifolium*. . . 206

Familie XXXIV. Rosaceae. 207

Parinarium: 384. *P. Griffithianum* 222; 385. *P. scabrum* var. *lanceolata* 228; 386. *P. sumatranum* 229
Prunus: 387. *P. javanica* 230; 388. *P. adenopoda*. 238
Pygeum: 389. *P. parviflorum* 239; 390. *P. parviflorum* var. *robusta* 246; 391. *P. parviflorum* var. *lanceolata* 247; 392. *P. parviflorum* var. *subcordata* 248; 393. *P. latifolium* 249; 394. *P. latifolium* var. *tomentosa* 250; 395. *P. latifolium* var. *tomentosa* forma *lanceolata* 251; 396. *P. latifolium* var. *nervosa* 252; 397. *P. latifolium* forma *genuina* 254
Eriobotrya: 398. *E. japonica* 255
Photinia: 399. *Ph. Notoniana* 259

Familie XXXV. Saxifrageae 264

Hydrangea: 400. *H. oblongifolia* 273
Dichroa: 401. *D. febrifuga* 278
Itea: 402. *I. macrophylla* 280; 403. *I. macrophylla* var. *minor*. 286
Polyosma: 404. *P. integrifolia* 287; 405. *P. integrifolia* forma *subdenticulata* 292; 406. *P. mutabilis* 293; 407. *P. ilicifolia* . . . 294
Weinmannia: 408. *W. Blumei*. 295

Familie XXXVI. Hamamelideae. 301

Distylium: 409. *D. stellare* 309
Altingia: 410. *A. excelsa* 315; 411. *A. excelsa* var. *velutina* . . 322

Familie XXXVII. Rhizophoreae. 323

Rhizophora: 412. *R. conjugata* 333; 413. *R. mucronata*. . . . 338
Brugulera: 414. *B. eriopetala* 339; 415. *B. caryophylloides* 343; 416. *B. gymnorrhiza* 344; 417. *B. parviflora* 345
Carallia: 418. *C. integerrima* 346
Gynotroches: 419. *G. axillaris* 352; 420. *G. axillaris* var. *obtusa*. 358

Familie XXXVIII. Combretaceae 359

Terminalia: 421. *T. bellerica* var. *laurinoides* 367; 422. *T. javanica* 374; 423. *T. catappa* 375; 424. *T. bialata* 377; 425. *T. Teysmannii*. 377
Lumnitzera: 426. *L. coccinea* 378; 427. *L. racemosa* var. *pubescens* 382; 428. *L. racemosa*. 383

Digitized by Google

Seite.

Familie XXXIX. **Myrtaceae** 383

Leptospermum: 429. *L. javanicum* 404; 430. *L. javanicum* var. *congesta* 409
Rhodamnia: 431. *R. cinerea* 409
Decaspermum: 432. *D. paniculatum* var. *polymorpha* 415
Eugenia: 433. *Eu. densiflora* 420; 434. *Eu. polyantha* 428; 435. *Eu. napiformis* 434; 436. *Eu. argutata* 435; 437. *Eu. cuprea* 436; 438. *Eu. suringariana* 439; 439. *Eu. cymosa* 440; 440. *Eu. acuminatissima* 443; 441. *Eu. acuminatissima* var. *angustifolia* 444; 442. *Eu. acuminatissima* var. *oblonga* 445; 443. *Eu. jamboloides* 445; 444. *Eu. laxiflora* 447; 445. *Eu. Zippeliana* 448; 446. *Eu. javensis* 450; 447. *Eu. jambolana* 452; 448. *Eu. javanica* 453; 449. *Eu. opaca* 455; 450. *Eu. subglauca* 456; 451. *Eu. clavimyrtus* 457; 452. *Eu. spicata* 458; 453. *Eu. glomerata* 461; 454. *Eu. operculata* 462; 455. *Eu. operculata* var. *tenuinervia* 463; 456. *Eu. operculata* var. *densiflora* 464; 457. *Eu. occlusa* 464; 458. *Eu. microcyma* 465; 459. *Eu. lineata* 467; 460. *Eu. fastigiata* 468; 461. *Eu. tenuicuspis* 469; 462. *Eu. discophora* 470; 463. *Eu. umbilicata* 472; 464. *Eu. corymbifera* 473; 465. *Eu. melanosticta* 475; 466. *Eu. zollingeriana* 476; 467. *Eu. formosa* 477; 468. *Eu. bantamensis* 479; 469. *Eu. Jambos* 480; 470. *Eu. ampliflora* 481; 471. *Eu. magnoliaefolia* 483; 472. *Eu. ruminata* 484; 473. *Eu. sexangulata* 485; 474. *Eu. densepunctata* 486; 475. *Eu. Klampok* 487; 476. *Eu. polycephala* . . . 488
Barringtonia: 477. *B. speciosa* 489; 478. *B. spicata* 494; 479. *B. insignis* 500; 480. *B. gigantostachya* 500
Chydenanthus: 481. *Ch. excelsus* 502
Planchonia: 482. *P. sundaica* 508
Aphanomyrtus: 483. *A. tetraquetra* 513

Familie XL. **Melastomaceae** 518

Melastoma: 484. *M. Molkenboerii* 532; 485. *M. setigerum* 537; 486. *M. asperum* 537; 487. *M. lanuginosum* 538
Medinilla: 488. *M. javanensis* 539
Astronia: 489. *A. spectabilis* 544; 490. *A. macrophylla* 549
Kibessia: 491. *K. azurea* 550
Memecylon: 492. *M. paniculatum* 556; 493. *M. floribundum* 562; 494. *M. intermedium* 564; 495. *M. appendiculatum* 565; 496. *M. laevigatum* 566; 497. *M. oligoneurum* 567; 498. *M. excelsum* . . 568

Familie XLI. **Lythrarieae** 569

Crypteronia: 499. *C. paniculata* 579; 500. *C. paniculata* var. *leptostachya* 584
Lagerstroemia: 501. *L. speciosa* 585; 502. *L. ovalifolia* 592
Duabanga: 503. *D. moluccana* 594
Sonneratia: 504. *S. acida* 598; 505. *S. alba* 603

Digitized by Google

Digitized by Google